

Fuente : Diario Oficial de la Federación

Fecha de publicación: 14 de Julio de 1997

NOM-015-ENER-1997

NORMA OFICIAL MEXICANA, EFICIENCIA ENERGETICA DE REFRIGERADORES Y CONGELADORES ELECTRODOMESTICOS. LIMITES, METODOS DE PRUEBA Y ETIQUETADO.

Esta Norma Oficial Mexicana cancela y sustituye a la NOM-072-SCFI-1994.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.- Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos.

ODON DE BUEN RODRIGUEZ, Secretario Técnico de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) de la Secretaría de Energía, con fundamento en los artículos 33 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracciones II y III, 40 fracciones X y XII y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 29 fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y

CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 ha propuesto, entre sus objetivos fundamentales, la promoción de un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de los mexicanos.

Que para impulsar y alcanzar este objetivo fundamental, el Plan Nacional de Desarrollo identificó diversas estrategias prioritarias entre las cuales destacan el uso eficiente de los recursos, la aplicación de políticas sectoriales pertinentes y el despliegue de una política ambiental que haga sustentable el crecimiento económico.

Que para lograr las metas establecidas por estas estrategias será necesario propiciar un aumento sistemático de la eficiencia general de la economía, así como impulsar la actualización tecnológica.

Que como antecedente de la presente Norma se encuentra el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-015-ENER-1997, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado; publicado para comentarios en el **Diario Oficial de la Federación** el 10 de febrero de 1997.

Que las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de diciembre de 1994, delimitaron las facultades de la nueva Secretaría de Energía, mismas entre las que se encuentra la de expedir normas oficiales mexicanas que promuevan la eficiencia del sector energético.

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización señala como una de las finalidades de las normas oficiales mexicanas el establecimiento de criterios y/o especificaciones que promuevan el mejoramiento del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

Que el Programa Nacional de Normalización 1997 publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de abril de este mismo año, contempla la expedición de diversas normas oficiales mexicanas cuya finalidad es la preservación y uso racional de los recursos energéticos.

Que el programa de la Secretaría de Energía para 1997 considera el ahorro y uso eficiente de la energía como una de las prioridades de la política sectorial.

Que el Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de junio de 1995, adscribió el ejercicio de la facultad de aprobar y emitir las normas oficiales mexicanas de eficiencia energética a la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, por sí o en conjunto con otras dependencias, por lo tanto se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-ENER-1997, EFICIENCIA ENERGETICA DE REFRIGERADORES Y CONGELADORES ELECTRODOMESTICOS. LIMITES, METODOS DE PRUEBA Y ETIQUETADO.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 16 de junio de 1997.- El Secretario Técnico de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, **Odón de Buen Rodríguez**.- Rúbrica.

PREFACIO

La presente Norma Oficial Mexicana fue elaborada por el Instituto de Investigaciones Eléctricas, bajo la Coordinación de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía y con la colaboración de los siguientes organismos y empresas:

- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- TECNOLOGIA Y DESARROLLO MABE
- VITRO ENSERES DOMESTICOS

- DAEWOO ELECTRONICS
- PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE APARATOS DOMESTICOS
- ASOCIACION NACIONAL DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION DEL SECTOR ELECTRICO
- FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
- PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA EN EL SECTOR ELECTRICO

Esta Norma tiene como objeto fijar los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético, establece los métodos de prueba para determinar dicho consumo de energía y calcular el volumen refrigerado total, y especifica la etiqueta de consumo de energía y su contenido.

Además de responder a la necesidad de incrementar el ahorro de energía y la preservación de recursos energéticos; asimismo, proteger al consumidor de productos de menor calidad y consumo excesivo de energía eléctrica, que pudieran llegar al mercado nacional.

**NOM-015-ENER-1997 EFICIENCIA ENERGETICA DE REFRIGERADORES Y CONGELADORES
ELECTRODOMESTICOS -Límites-Métodos de Prueba y Etiquetado-**

Esta Norma Oficial Mexicana cancela y sustituye a la NOM-072-SCFI-1994.

CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICACION
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES
 - 4.1 Capacidad bruta refrigerada
 - 4.2 Ciclo
 - 4.3 Ciclo de deshielo
 - 4.4 Ciclo normal
 - 4.5 Ciclos incompletos del motocompresor
 - 4.6 Ciclos inexistentes del motocompresor
 - 4.7 Ciclos normales completos del motocompresor
 - 4.8 Compartimiento congelador
 - 4.9 Compartimiento de alimentos
 - 4.10 Condición térmica estable
 - 4.11 Congelador electrodoméstico
 - 4.12 Congelador horizontal
 - 4.13 Congelador vertical
 - 4.14 Deshielo
 - 4.15 Deshielo ajustable
 - 4.16 Deshielo automático
 - 4.17 Deshielo automático de duración larga
 - 4.18 Deshielo manual
 - 4.19 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico
 - 4.20 Deshielo semiautomático
 - 4.21 Evaporador
 - 4.22 Factor de ajuste
 - 4.23 Periodo de deshielo
 - 4.24 Refrigerador electrodoméstico
 - 4.25 Refrigerador congelador (R/C)
 - 4.26 Refrigerador convencional
 - 4.27 Refrigerador solo
 - 4.28 Temperatura del compartimiento
 - 4.29 Temperatura medida
 - 4.30 Tiempo de estabilización
 - 4.31 Volumen ajustado (VA)
 - 4.32 Volumen refrigerado total
5. CLASIFICACION

- 5.1 De acuerdo con su tipo
- 5.2 De acuerdo con su sistema de deshielo
- 6. ESPECIFICACIONES
 - 6.1 Límites de consumo de energía
 - 6.2 Volumen ajustado
 - 6.3 Factor de ajuste
- 7. MUESTREO
 - 7.1 Selección de la muestra
- 8. CRITERIOS DE ACEPTACION
 - 8.1 Certificación
 - 8.2 Etiqueta
- 9. METODO DE PRUEBA
 - 9.1 Determinación del volumen de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos
 - 9.2 Cuarto de prueba
 - 9.3 Alimentación eléctrica
 - 9.4 Requerimiento general de prueba
 - 9.5 Instrumentación
 - 9.6 Preparación del aparato de prueba
 - 9.7 Distribución de termopares para la medición de temperatura
 - 9.8 Condiciones de carga simulada
 - 9.9 Temperatura de compartimiento
 - 9.10 Temperaturas de referencia normalizadas
 - 9.11 Control de temperatura
 - 9.12 Secuencia de pruebas
 - 9.13 Tiempo de prueba
 - 9.14 Consumo de energía durante el tiempo de prueba
 - 9.15 Consumo de energía de un ciclo
 - 9.16 Determinación del consumo de energía promedio de un ciclo
 - 9.17 Consumo de energía anual
- 10. ETIQUETADO
 - 10.1 Permanencia
 - 10.2 Ubicación
 - 10.3 Información
 - 10.4 Dimensiones
 - 10.5 Distribución de la información y colores
- 11. VIGILANCIA
- 12. SANCIONES
- 13. BIBLIOGRAFIA
- 14. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

TRANSITORIOS

APENDICE A

APENDICE B

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana fija los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético, establece los métodos de prueba para determinar dicho consumo de energía y calcular el volumen refrigerado total, y especifica la etiqueta de consumo de energía y su contenido.

2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica a los refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético comercializados en la República Mexicana.

3. Referencias

NOM-008-SCFI-1993 "Sistema general de unidades de medida", Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

NOM-030-SCFI-1993 "Información comercial-Declaración de cantidad en la etiqueta-Especificaciones".

4. Definiciones

4.1 Capacidad bruta refrigerada

Volumen total refrigerado, indicado en decímetros cúbicos.

4.2 Ciclo

Periodo de 24 horas para el cual el consumo de energía es calculado.

4.3 Ciclo de deshielo

Tiempo de los ciclos del motocompresor entre dos periodos de deshielo.

4.4 Ciclo normal

El ciclo en el cual, cuando el refrigerador cuenta con una resistencia anticondensación, ésta opera en su condición de máximo consumo de energía.

4.5 Ciclos incompletos del motocompresor

Funcionamiento del compresor con un solo encendido y/o apagado durante el periodo de prueba.

4.6 Ciclos inexistentes del motocompresor

Funcionamiento del compresor continuo durante el periodo de prueba.

4.7 Ciclos normales completos del motocompresor

Funcionamiento del compresor con más de un encendido y/o apagado durante el periodo de prueba.

4.8 Compartimiento congelador

Es el espacio del aparato en el que se puede congelar agua y/o alimentos a temperaturas menores de 0 C. Existen dos tipos básicos:

4.8.1 Compartimiento congelador incorporado

Es el que se localiza dentro del compartimiento de alimentos.

4.8.2 Compartimiento congelador independiente

Es el que se localiza fuera del compartimiento de alimentos y tiene puerta de acceso independiente.

4.9 Compartimiento de alimentos

Es el espacio interior del aparato en donde se mantienen los alimentos a una temperatura de $4\text{ C} \pm 3\text{ C}$, puede estar dividido en varios compartimientos individuales.

4.10 Condición térmica estable

La condición térmica estable se alcanza cuando en los compartimientos evaluados las mediciones de temperatura, tomadas durante el periodo de estabilización en intervalos de 4 minutos o menos, no cambian de $\pm 0,023\text{ C}$ ($0,042\text{ F}$) por hora, determinadas mediante el procedimiento que corresponda a) o b):

a) El promedio de las mediciones de un periodo de dos horas, si no existen ciclos del motocompresor o durante un número de ciclos normales completos a lo largo de por lo menos dos horas, se compara con el promedio obtenido en un periodo equivalente al anterior, con al menos 3 horas de tiempo transcurrido entre los periodos de medición.

b) Si los controles de deshielo operan durante la prueba, el procedimiento descrito en a) no puede utilizarse; el promedio de las mediciones durante un número de ciclos repetitivos completos a lo largo de por lo menos dos horas - incluyendo el último ciclo completo anterior al ciclo de deshielo, o en el caso de que no existan ciclos del motocompresor, el promedio de las mediciones durante las dos horas anteriores al ciclo de deshielo- se compara con el promedio obtenido en un periodo equivalente al anterior que transcurre antes del siguiente ciclo de deshielo.

4.11 Congelador electrodoméstico

Aparato que está diseñado para almacenar alimentos por periodos prolongados, a temperaturas de -18 C o menores. Es enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica.

4.12 Congelador horizontal

Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta colocada en la parte superior.

4.13 Congelador vertical

Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta frontal.

4.14 Deshielo

Eliminación de la escarcha acumulada en el evaporador.

4.15 Deshielo ajustable

Sistema de deshielo en el que un dispositivo electromecánico, el control de deshielo ajustable (CDA), registra el tiempo total del periodo de deshielo y lo compara con un tiempo de referencia para incrementar o decrementar el tiempo del próximo ciclo de deshielo. El tiempo de referencia del CDA para un periodo de deshielo se establece por diseño. El ciclo de deshielo inicial es de 8 horas. Cualquier periodo de deshielo, menor que el tiempo de referencia, provoca que el próximo ciclo de deshielo se incremente una hora por cada minuto menor, hasta un máximo por diseño del CDA.

Cualquier periodo de deshielo mayor que el tiempo de referencia provoca que el próximo ciclo de deshielo se decremente una hora por cada minuto mayor, hasta un mínimo por diseño del CDA.

4.16 Deshielo automático

Sistema de deshielo que se efectúa en forma automática y se consigue por medio de un mecanismo incorporado en el control. El agua de deshielo se elimina siempre en forma automática.

4.17 Deshielo automático de duración larga

Sistema de deshielo automático, en los cuales los ciclos de deshielo operan en tiempos cuya separación entre sí es mayor a 14 horas (tiempo de operación del motocompresor).

4.18 Deshielo manual

Sistema en el que el deshielo se inicia manualmente (al desconectar al compresor de la alimentación eléctrica) y se termina manualmente (al conectar nuevamente al compresor a la alimentación) y ocurre por la elevación de temperatura del evaporador al no haber enfriamiento. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que se retira manualmente una vez concluido el deshielo.

4.19 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico

Sistema en el que el deshielo del compartimiento congelador es manual o automático y el deshielo del compartimiento de alimentos es automático y se realiza cada vez que el compresor se encuentra apagado. El agua del deshielo se elimina manual o automáticamente.

4.20 Deshielo semiautomático

Sistema en el que el deshielo se inicia en forma manual (deteniendo el funcionamiento del compresor) y se termina automáticamente cuando la temperatura se ha elevado arriba de 0 °C, con la reanudación automática del ciclo de refrigeración. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que manualmente se retira una vez concluido el deshielo.

4.21 Evaporador

Parte del sistema de refrigeración en el cual se vaporiza el refrigerante para producir el efecto de refrigeración.

4.22 Factor de ajuste

Es la razón de la diferencia de la temperatura ambiente de prueba y la temperatura normalizada de referencia del compartimiento congelador entre la diferencia de la temperatura ambiente de prueba y el promedio de la temperatura de operación del compartimiento de alimentos, según el inciso 6.3.

4.23 Periodo de deshielo

Tiempo transcurrido entre el inicio de un deshielo y el momento en que se reinicia nuevamente la operación del motocompresor.

4.24 Refrigerador electrodoméstico

Aparato de volumen y equipos adecuados para uso doméstico enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica y en el cual se almacenan alimentos para su conservación.

4.25 Refrigerador congelador (R/C)

Es aquel que tiene por lo menos un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador independiente con temperaturas de -13,3 °C en promedio o menores, generalmente, el usuario puede ajustar su temperatura a -17,8 °C o menores.

4.26 Refrigerador convencional

Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador incorporado con temperaturas entre 0 °C y -13,3 °C. Se caracteriza por su(s) superficie(s) refrigerada(s) que envuelve(n) parcialmente el compartimiento congelador y enfría en compartimiento de alimentos por convección natural. Usualmente tiene una partición, bandeja de carnes, que cuando se quita o ajusta expone un área adicional de la superficie refrigerada hacia el compartimiento de alimentos.

4.26.1 Clase I

Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas menores o iguales que -9,4 °C.

4.26.2 Clase II

Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas entre 0 °C y -9,4 °C.

4.27 Refrigerador solo

Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y que puede incluir un compartimiento congelador incorporado con un volumen de 14,5 dm³ o menos.

4.28 Temperatura del compartimiento

La temperatura que debe reportarse para cada compartimiento (alimentos o congelador) es el promedio de las temperaturas medidas durante la prueba en los puntos mostrados en las figuras 1 a la 7, según corresponda.

4.29 Temperatura medida

La temperatura medida de un compartimiento es el promedio de las lecturas de todos los sensores de temperatura en ese compartimiento en un instante dado. La medición de la temperatura debe hacerse en intervalos que no excedan 4 minutos.

4.30 Tiempo de estabilización

El periodo durante el cual se evalúa o se intenta lograr la condición térmica estable.

4.31 Volumen ajustado (VA)

Es el volumen del compartimiento de alimentos más el volumen del compartimiento congelador afectado por el factor de ajuste que corresponda.

4.32 Volumen refrigerado total

Para refrigeradores electrodomésticos, es la suma del volumen del compartimiento de alimentos frescos y el volumen del compartimiento congelador. Para congeladores electrodomésticos, es el volumen del compartimiento congelador.

5. Clasificación

Para efectos de aplicación de esta Norma, los refrigeradores se clasifican:

5.1 De acuerdo con su tipo:

5.1.1 Refrigerador solo

5.1.2 Refrigerador convencional

5.1.3 Refrigerador/congelador

5.1.4 Congelador vertical

5.1.5 Congelador horizontal

5.2 De acuerdo con su sistema de deshielo:

5.2.1 Manual

5.2.2 Semiautomático

5.2.3 Parcialmente automático

5.2.4 Automático

5.2.5 Automático de duración larga

5.2.6 Automático ajustable

6. Especificaciones

6.1 Límites de consumo de energía

Los límites de consumo máximo de energía se determinan al aplicar las fórmulas de la tabla 1 a los refrigeradores electrodomésticos por su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

El consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos con deshielo automático ajustable, determinado como se indica en el inciso 9, debe multiplicarse por 0,965 para compararlo con el límite de consumo de energía de la tabla 1 que le corresponda.

TABLA 1. Límites de consumo de energía máximos para refrigeradores electrodomésticos

	Descripción del refrigerador electrodoméstico	EMAX
1	Refrigeradores solos y convencionales refrigeradores/congeladores (R/C) con deshielo manual o semiautomático	0,476 VA + 299
2	R/C con deshielo parcialmente automático	0,367 VA + 398
3	R/C con deshielo automático con congelador montado en la parte superior sin surtidor de hielo y/o agua a través de la puerta y automático de duración larga	0,564 VA + 355
4	R/C con deshielo automático con congelador montado lateralmente sin surtidor de hielo y/o agua a través de la puerta	0,416 VA + 501
5	R/C con deshielo automático con congelador montado en la parte inferior sin surtidor de hielo y/o agua a través de la puerta	0,582 VA + 367
6	R/C con deshielo automático con congelador montado en la parte superior con surtidor de hielo y/o agua a través de la puerta	0,620 VA + 391
7	R/C con deshielo automático con congelador montado lateralmente con surtidor de hielo y agua a través de la puerta	0,575 VA + 527
8	Congelador vertical con deshielo manual	0,364 VA + 264

9	Congelador vertical con deshielo automático	0,526 VA + 391
10	Congelador horizontal con deshielo manual	0,388 VA + 160

Donde:

EMAX= Consumo de energía máximo por año, en kWh/año.

VA= Volumen ajustado, en dm³.

Para la correcta aplicación de los límites de consumo de energía establecidos en la tabla 1 es necesario realizar el cálculo del volumen ajustado del refrigerador electrodoméstico como se indica en el inciso 6.2.

Para determinar el consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos se debe emplear exclusivamente el método de prueba descrito en el inciso 9.

6.2 Volumen Ajustado

El volumen ajustado de un aparato debe ser tomado como:

$$VA = VALIMENTOS + (VCONGELADOR * FA)$$

Donde:

VA = Volumen ajustado, en dm³

VALIMENTOS= Volumen del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el apéndice A, en dm³

VCONGELADOR= Volumen del compartimiento congelador en un refrigerador electrodoméstico, determinado como se indica en el apéndice A o volumen de un congelador electrodoméstico, determinado como se indica en el apéndice B, en dm³

FA = Factor de ajuste, determinado como se indica en el inciso 6.3

6.3 Factor de ajuste

El factor de ajuste debe ser calculado de acuerdo a la expresión siguiente:

$$FA = \frac{\text{Temp. cuarto de pruebas} - \text{Temp. de referencia del compartimiento congelador}}{\text{Temp. cuarto de pruebas} - \text{Temp. promedio de operación del compartimiento de alimentos}}$$

Donde: FA = Factor de ajuste

Nota: La temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos es 3,3°C.

6.3.1 Refrigerador solo. Para refrigeradores solos el factor de ajuste es 1,00.

6.3.2 Refrigerador convencional. Para refrigeradores convencionales el factor de ajuste es:

$$\frac{32,2 - (-9,4)}{32,2 - 3,3} = 1,44$$

6.3.3 Refrigerador/congelador. Para refrigeradores/congeladores el factor de ajuste es:

$$\frac{32,2 - (-15)}{32,2 - 3,3} = 1,63$$

6.3.4 Congelador horizontal y vertical. Para congeladores horizontales y verticales el factor de ajuste es:

7. Muestreo

7.1 Selección de la muestra

Se requiere aplicar el siguiente plan de muestreo a cada modelo de refrigerador electrodoméstico de acuerdo con su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

7.1.1 Se determina un lote de un mínimo de 20 refrigeradores de fabricación nacional, de donde se toma una muestra de tres refrigeradores al azar por medio de una tabla de números aleatorios o en su defecto, a través de una urna con los números del 1 al 20. Para el caso de los productos de importación el lote debe ser únicamente de tres muestras, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6, inciso 1 del Acuerdo que identifica las fracciones arancelarias de las tarifas de la Ley de Impuesto General de Importación y de la Exportación que clasifican a las mercancías sujetas al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de marzo de 1994.

7.1.2 Se determina el consumo de energía de los tres refrigeradores seleccionados.

8. Criterios de aceptación

8.1 Certificación

El modelo cumple con la norma si se satisface la condición del inciso 8.1.1, o en su defecto, con la condición del inciso 8.1.2.

8.1.1 La media aritmética de los resultados de la prueba de consumo de energía de la muestra debe ser menor o igual al límite de consumo de energía, calculado con la fórmula de la tabla 1, inciso 6.1, que corresponda al refrigerador.

En caso de no cumplirse el requisito anterior, se procede a seleccionar otra muestra al azar con los refrigeradores sobrantes del mismo lote, tomando como base los incisos 7.1.1 y 7.1.2.

8.1.2 La media aritmética de los resultados de la prueba de consumo de energía del segundo muestreo de tres refrigeradores pertenecientes a las muestras seleccionadas debe ser menor o igual al límite de consumo de energía, calculado con la fórmula de la tabla 1 inciso 6.1, que corresponda al refrigerador.

8.1.3 Si el modelo no satisface las condiciones del inciso 8.1.1 o del inciso 8.1.2, entonces el modelo no cumple con la norma.

8.2 Etiqueta

Para informar el valor de consumo energético en la etiqueta se deben seguir y cumplir los requerimientos de muestreo y certificación de esta Norma.

El valor a informarse en la etiqueta es el que indica 8.2.1 u 8.2.2, según lo decida el fabricante.

8.2.1 El promedio del consumo energético de la muestra con que se obtuvo la certificación, al más cercano kWh/año.

8.2.2 El que se establezca con base en la media aritmética de los resultados de las pruebas realizadas a una muestra determinada como se indica en el inciso 7, que provengan de la producción o que sean representativas de la producción del modelo que se prueba, al más cercano kWh/año.

8.2.3 Para efectos de verificación del consumo de energía declarado en la etiqueta, el consumo de energía obtenido durante la verificación no debe exceder en más de 3% el consumo de energía declarado en la etiqueta y debe ser menor o igual al límite de consumo de energía, calculado con la fórmula de la tabla 1, inciso 6.1, que le corresponda.

9. Método de prueba

9.1 Determinación del volumen de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos

La determinación del volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos, incluyendo el volumen de sus compartimientos de alimentos y congelador, se realiza como establece el apéndice A.

La determinación del volumen refrigerado total de los congeladores electrodomésticos se realiza como establece el apéndice B.

9.2 Cuarto de prueba

9.2.1 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente del cuarto de prueba medida a una distancia de 25,4 cm (10 pulgadas) del centro de las paredes laterales del aparato y a una altura de 91,5 cm (3 pies) de la base del aparato debe ser de $32,2^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$. Esta temperatura debe mantenerse dentro de la tolerancia señalada durante el periodo de estabilización al igual que durante las pruebas.

El gradiente vertical de temperatura en cualquier punto arriba de 5,1 cm (2 pulgadas) del piso o de la plataforma de soporte y hasta 30,5 cm (1 pie) arriba de la parte superior del gabinete no debe ser mayor de $0,9^{\circ}\text{C}$ por metro de distancia vertical ($0,5^{\circ}\text{F}$ por pie).

Cuando se use plataforma, ésta debe tener su parte superior sólida con los lados abiertos para permitir la circulación del aire por su parte inferior. La plataforma debe extenderse por lo menos 30,5 cm (1 pie) al frente y lados del gabinete y en la parte posterior la distancia necesaria para quedar a tope con la pared del cuarto de prueba.

El uso de la plataforma es obligatorio cuando la temperatura del piso difiera de $32,2^{\circ}\text{C} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{F}$).

9.2.2 Circulación del aire

El gabinete en prueba debe estar protegido de corrientes de aire cuya velocidad sea mayor de 0,254 m/s (50 pies/minuto).

9.2.3 Radiación

El gabinete en prueba debe estar protegido de radiación directa de cualquier superficie enfriada o calentada cuya temperatura tenga una diferencia de más de $5,6^{\circ}\text{C}$ (10°F) con la temperatura ambiente del cuarto de prueba.

9.3 Alimentación eléctrica

El suministro eléctrico debe ser de 60 Hz y la tensión de $115\text{ V} \pm 1\text{ V}$. La tensión debe ser medida en la alimentación del producto sometido a prueba mientras el motocompresor esté operando.

9.4 Requerimiento general de prueba

Para cada prueba el aparato debe ser operado con las condiciones especificadas por un tiempo suficientemente largo para alcanzar la condición térmica estable (véase el inciso 4.9).

9.5 Instrumentación

9.5.1 Temperatura

La medición de la temperatura debe hacerse con uno o más de los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

- a) Termómetro de vidrio (únicamente mediciones ambientales)
- b) Sensores de temperatura
- c) Termómetros de resistencia eléctrica y/o termistores

Si se usa una masa para elevar la capacidad de calor de un sensor de temperatura, debe tener dimensiones de diámetro y altura de 2,9 cm \pm 0,6 cm (1,12 pulgadas \pm 0,25 pulgadas), y debe estar hecha de bronce o cobre u otro material con capacidad térmica total no mayor que la de 20 g de agua.

Las lecturas de temperatura deben tener una exactitud de $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1^{\circ}\text{F}$).

Para las mediciones con instrumentos analógicos la escala de división más pequeña no debe exceder de 1°C ($1,8^{\circ}\text{F}$). Para las mediciones con instrumentos digitales la resolución debe ser de $0,1^{\circ}\text{C}$ ($0,18^{\circ}\text{F}$) o mejor.

9.5.2 Eléctrica

Las mediciones eléctricas deben ser hechas con los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

a) Wathhorímetros: Los wathhorímetros analógicos deben tener intervalos en la graduación no mayores que 0,01 kWh. Los instrumentos digitales deben tener una resolución de 0,001 kWh o mejor.

b) Voltímetros: Para los instrumentos analógicos la división de la escala más pequeña no debe exceder de 1 V. Para mediciones con instrumentos digitales la resolución debe ser de 0,1 V o mejor.

Los instrumentos usados para la medición de tensión y energía deben tener una precisión de $\pm 0,5\%$ de la cantidad medida.

9.5.3 Tiempo

Las mediciones de tiempo se hacen con un reloj eléctrico síncrono de arranque automático o un integrador de tiempo semejante.

9.5.4 Peso

El peso debe ser determinado usando escalas con una resolución mínima de 4,5 g (0,01 lb).

9.5.5 Longitudes

Las dimensiones longitudinales del refrigerador se determinan con un flexómetro o instrumento similar. La resolución debe ser de al menos 1 mm.

9.6 Preparación del aparato de prueba

9.6.1 Condiciones de funcionamiento del aparato:

a) Deflectores abiertos, a menos que se especifique de otra manera en el manual de instrucciones del fabricante.

b) Los dispositivos automáticos generadores de hielo no deben funcionar durante la prueba.

c) Los controles de temperatura para los compartimientos de mantequilla deben funcionar en el nivel de consumo energético mínimo.

d) Luces de cortesía, radios, relojes, lámparas higiénicas y similares deben desconectarse cuando exista la posibilidad mediante un interruptor.

e) Accesorios operados eléctricamente, de inicio manual y terminación automática deben operar en su nivel de consumo energético mínimo.

f) Compartimientos de alimentos convertibles a congelador deben operarse en la posición de control de temperatura de máximo consumo energético.

g) Otros compartimientos con temperatura controlable se consideran compartimientos especiales (como serían legumbrera y compartimiento de carnes) y son probados con sus controles de temperatura en la posición en que se logre la menor temperatura posible.

h) En modelos sin deshielo automático el evaporador requiere de deshielo antes de cada prueba. Las charolas e interior del aparato deben secarse después del deshielo y previamente al inicio de otras pruebas.

i) Antes de que el aparato sea probado por primera vez, éste debe operar un tiempo suficiente para asegurar el correcto funcionamiento de todos sus componentes. En ningún caso este periodo debe ser menor que 24 horas de funcionamiento. El periodo de operación puede llevarse a cabo a cualquier temperatura ambiente que se considere conveniente.

9.6.2 Instalación del aparato

El aparato se debe instalar con sus paredes laterales a una distancia igual o mayor a 250 mm de cualquier superficie para asegurar la libre circulación del aire. El espacio entre la pared trasera del aparato y la pared del cuarto de pruebas (o pared simulada) debe ser la que indica el fabricante, o la determinada por topes mecánicos del gabinete; de no existir alguna de estas dos condiciones el aparato se coloca con 50 mm de separación entre de la pared y el punto más cercano del fondo del aparato.

9.6.3 Resistencia anticondensación

Si el refrigerador tiene instalado un interruptor de resistencia anticondensación y es embarcado con este interruptor en la posición de apagado se deben efectuar pruebas con el interruptor de la resistencia anticondensación en las posiciones de encendido y apagado para cada una de las pruebas indicadas en el inciso 9.12. En este caso el consumo de energía es el resultado de promediar ambos resultados, con el interruptor de la resistencia anticondensación en la posición de encendido y en la posición de apagado.

9.7 Distribución de sensores de temperatura para la medición de temperatura

A los refrigeradores, según del tipo de que se trate (inciso 5.1), se le colocan sensores de temperatura en las posiciones que se muestran en las figuras 1, 2, 3 o 4, según corresponda.

Para los refrigeradores solos (que no tienen compartimiento congelador o que el volumen de éste es menor o igual a 14,5 dm³) no se reporta temperatura del compartimiento congelador.

A los congeladores, según del tipo del que se trate (inciso 5.1), se le colocan sensores de temperatura en las posiciones que se muestran en las figuras 5, 6 o 7, según corresponda.

Las temperaturas del compartimiento de alimentos de los refrigeradores y refrigeradores/congeladores y del compartimiento congelador de los refrigeradores/congeladores con deshielo automático y congeladores electrodomésticos se miden usando sensores de temperatura cuyo extremo debe ir embebido en una masa metálica que reúna las condiciones del inciso 9.5.1.

Todas las masas para medir la temperatura deben estar soportadas con material de baja conductividad térmica y de tal manera que haya al menos 25 mm (1 pulgada) de espacio de aire separando la masa térmica de cualquier superficie.

En caso de interferencia del sensor localizado en el punto especificado en las figuras 1 a la 7, por un arreglo diferente en el compartimiento de alimentos o en el compartimiento congelador, el sensor se colocará en un lugar lo más cercano al especificado de tal manera que exista una distancia de 25 mm (1 pulgada) entre la masa del sensor y el anaquel o charola y se reportarán estos nuevos puntos.

9.8 Condiciones de carga simulada

9.8.1 En las pruebas a refrigeradores solos y refrigeradores/congeladores con deshielo automático no se utiliza carga simulada.

9.8.2 Los refrigeradores convencionales y refrigeradores/congeladores con deshielo manual, deshielo semiautomático y deshielo parcialmente automático y congeladores, con un compartimiento congelador cuyo volumen sea mayor a 14,5 dm³ deben llevar una carga simulada en el compartimiento congelador.

9.8.3 Carga simulada

La carga simulada consiste en paquetes que miden: 130 mm, 100 mm, 40 mm \pm 15%. Los paquetes deben sellarse o cubrirse con alguna envoltura que evite se escape la humedad que tienen. Los paquetes de carga deben llenarse con aserrín de maderas duras humedecidas con agua de tal manera que la densidad de los paquetes sea 560 kg/m³ \pm 80 kg/m³.

Para la medición de temperaturas en el compartimiento congelador los sensores de temperatura deben estar en el centro geométrico de los paquetes y éstos a su vez colocados de tal forma que los puntos donde se mida la temperatura coincidan con los mostrados en las figuras 2, 3 o 4, según corresponda. Si es necesario el cambio de estas localizaciones por interferencia con el arreglo del compartimiento congelador, debe procurarse la colocación más cercana a los puntos especificados en estas figuras y reportarse la localización seleccionada.

El compartimiento congelador debe llenarse con el 75% del número máximo de paquetes que pueda contener su volumen. El espacio de aire alrededor de la carga del congelador debe ser de 15 mm a 40 mm, con los paquetes colocados en forma piramidal, o bien, estratos uniformes alineados según sea necesario para localizar apropiadamente los sensores de temperatura de acuerdo con lo que se menciona arriba.

Cada sección o anaquel del compartimiento congelador (si existen) se carga con el 75% de su capacidad total, con los paquetes descritos. Los anaqueles de los interiores de las puertas del compartimiento congelador (si existen) se cargan con el número máximo de paquetes que puedan contener sin sujeción adicional para detenerlos.

Se puede emplear una rejilla de alambre con espaciadores de material bajo en conductividad térmica para cuidar que los paquetes no se muevan y obstruyan el espacio de aire.

9.9 Temperatura de compartimiento

La temperatura de compartimiento durante la prueba se obtiene a lo largo de un ciclo completo o varios ciclos completos del motocompresor, como se indica en 9.9.1, o en el tiempo establecido en 9.9.2 o 9.9.3 cuando no se tienen ciclos completos de compresor.

Para aparatos con deshielo automático de periodo largo las temperaturas del compartimiento son las medidas en la primera parte del periodo de prueba especificado en 9.13.3.

9.9.1 La temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante el número de ciclos completos del motocompresor que es igual al número de minutos entre lecturas de temperaturas medidas, redondeando al siguiente minuto entero; también puede determinarse durante los ciclos completos a lo largo de un periodo mayor que una hora.

Uno de los ciclos incluidos debe ser el último ciclo completo del motocompresor del periodo de prueba.

9.9.2 Con ciclos del motocompresor inexistentes, la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas en los últimos 32 minutos del periodo de prueba.

9.9.3 Con ciclos incompletos del motocompresor (menos de un ciclo), la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante las últimas 3 horas del último periodo de funcionamiento del motocompresor.

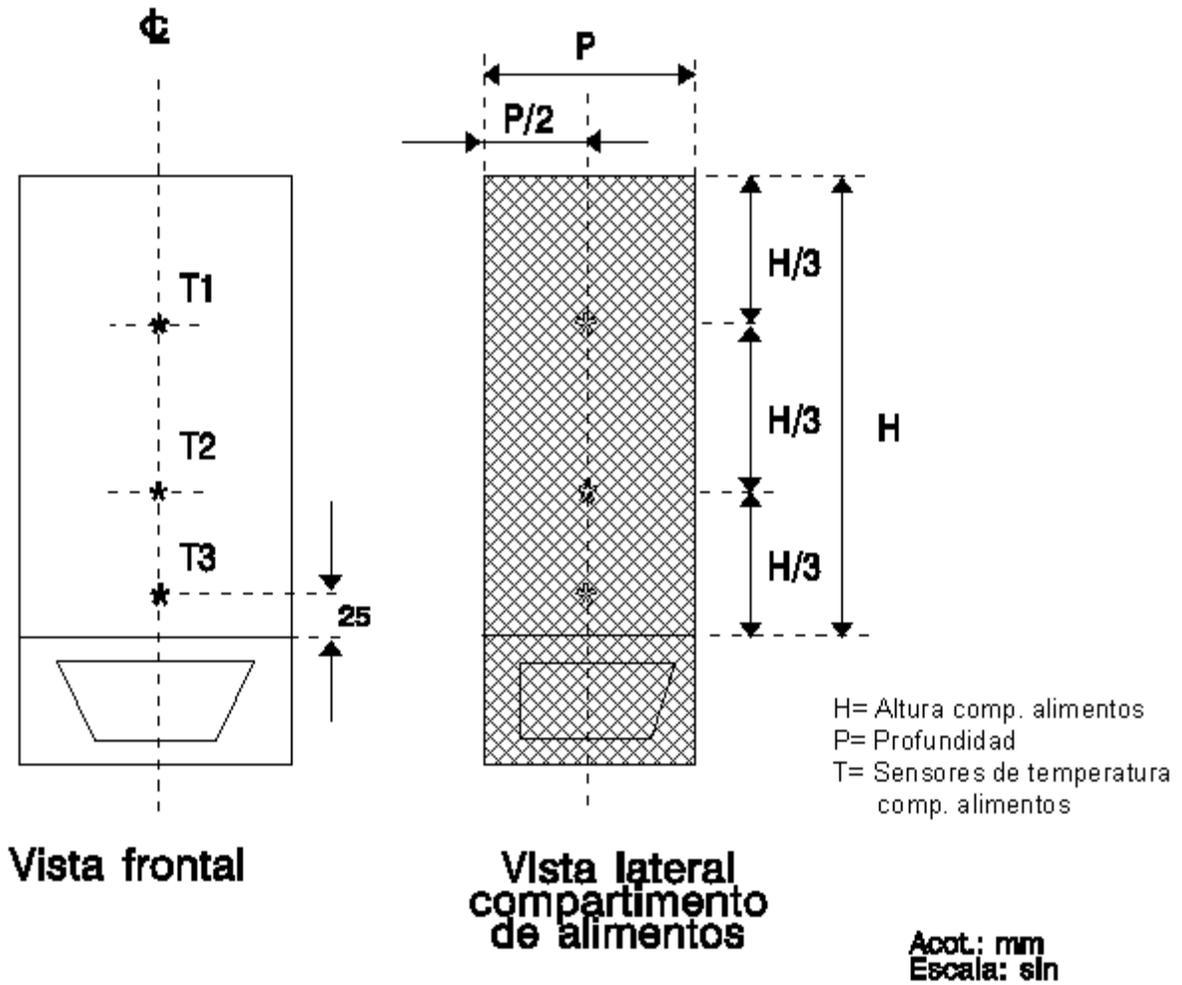
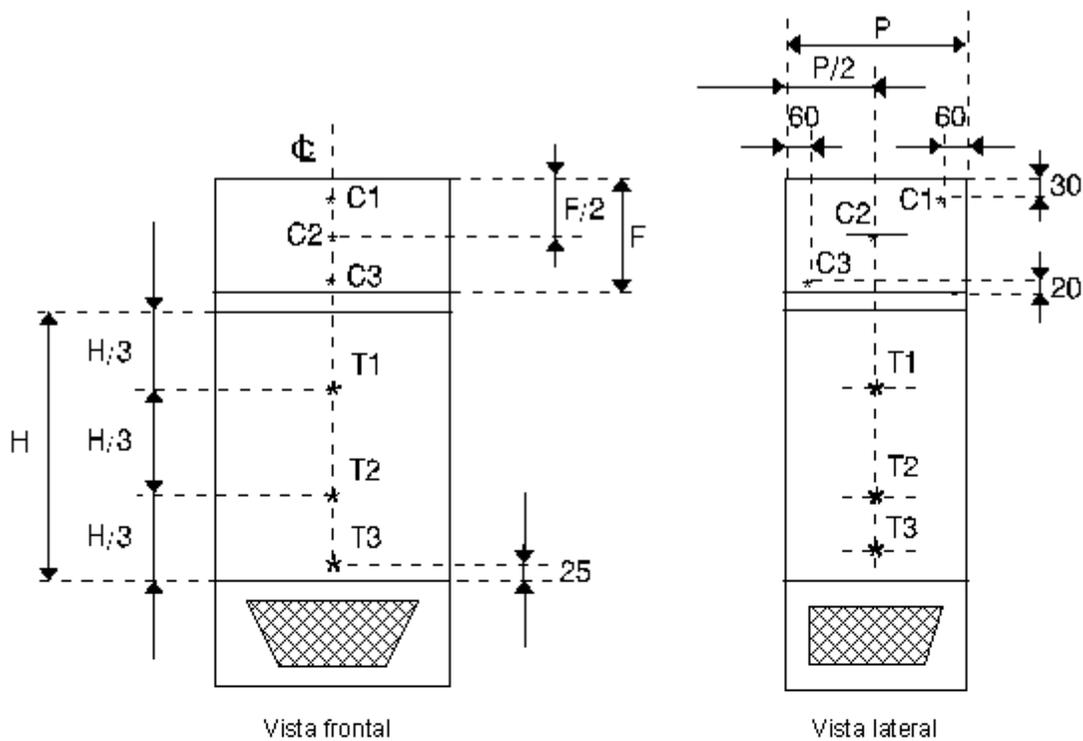


Figura 1. Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores solos

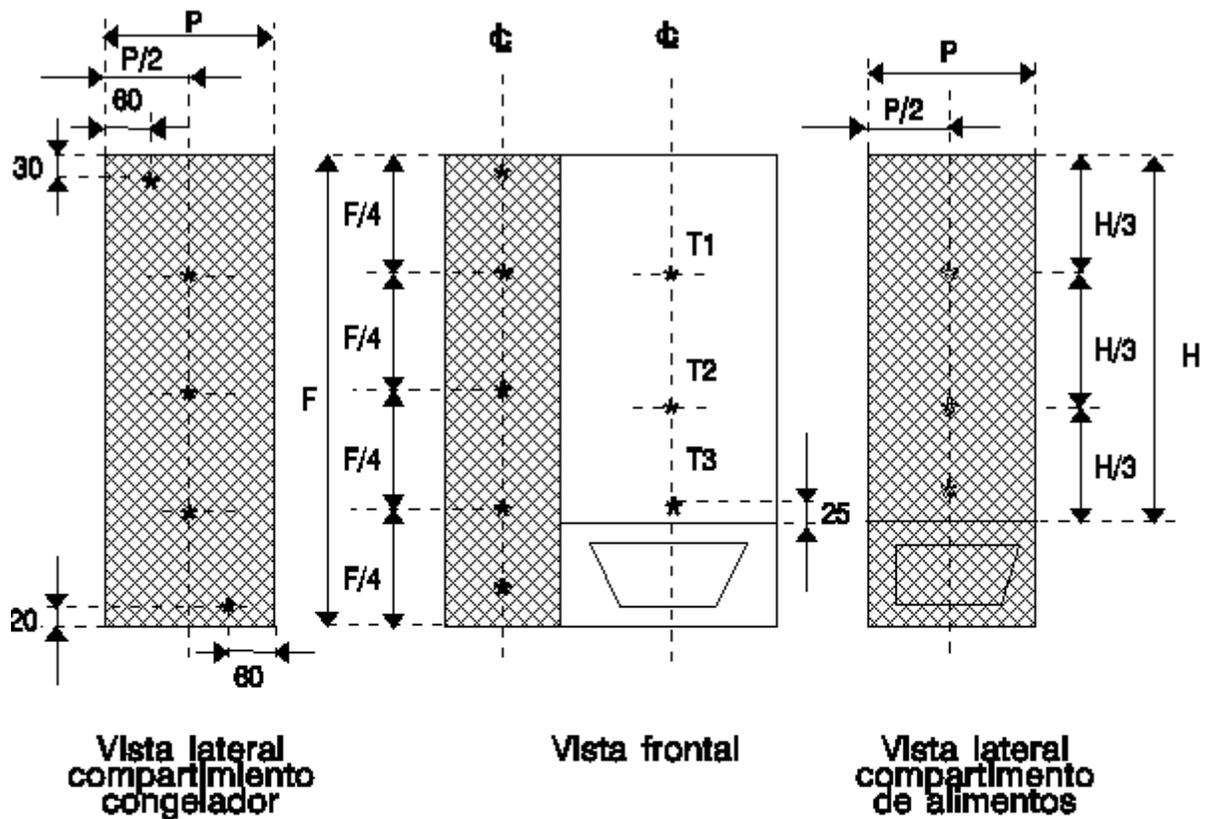


H= Altura comp. alimentos
 F= Altura comp. congelador
 P= Profundidad
 T= Sensores de temperatura comp. alimentos
 C= Sensores de temperatura comp. congelador

Acot.: mm
 Escala: sin

OBSERVACION: los sensores de temperatura se colocan en el compartimiento congelador de la misma forma cuando este compartimiento se localiza en la parte inferior del aparato

Figura 3. Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores congeladores con el congelador montado en la parte superior o inferior



H= Altura comp. alimentos
 F= Altura comp. congelador
 P= Profundidad
 T= Sensores de temperatura comp. alimentos
 C= Sensores de temperatura comp. congelador

Acot.: mm

Figura 4. Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores congeladores con el congelador montado lateralmente

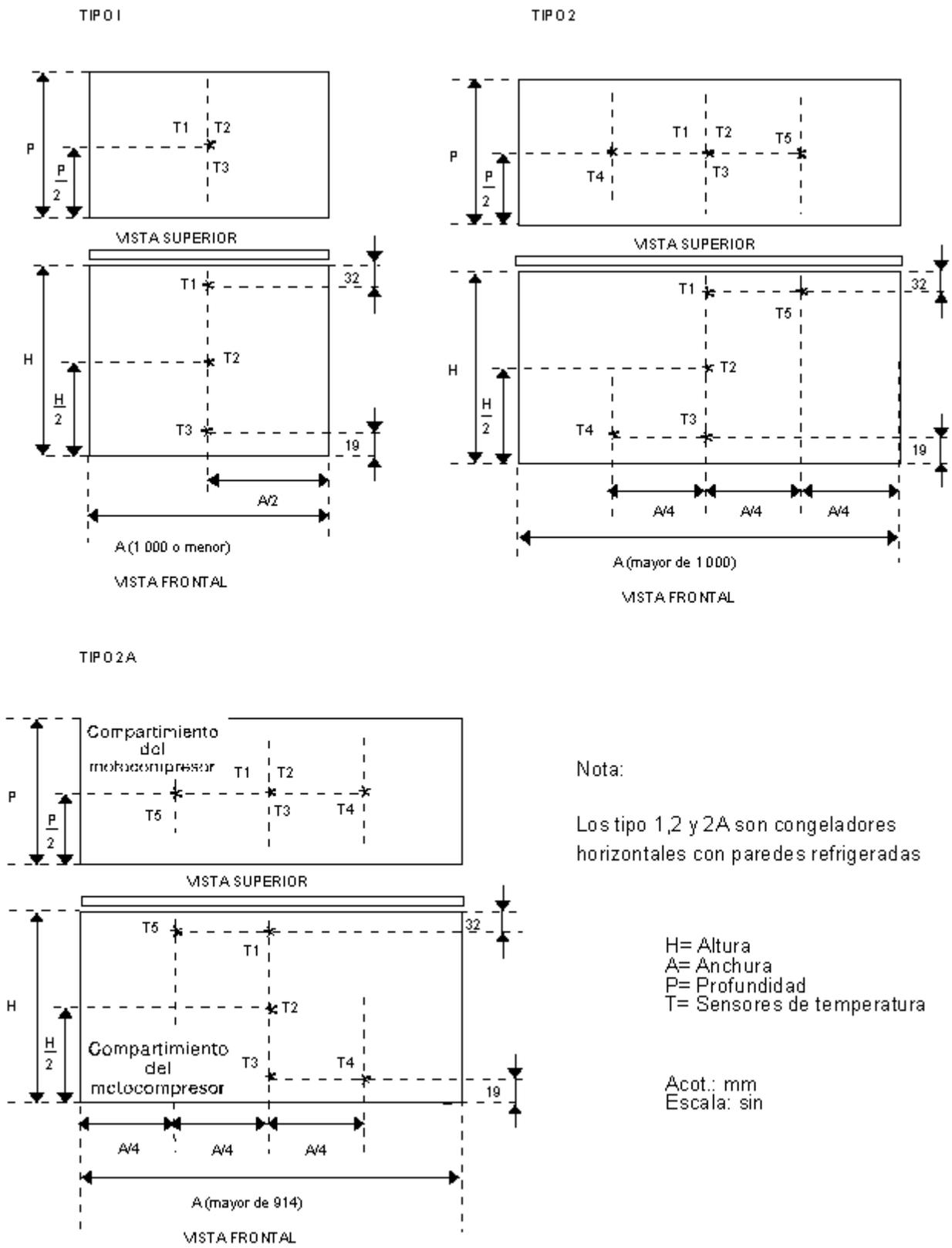


Figura 5. Colocación de sensores de temperatura en congeladores horizontales

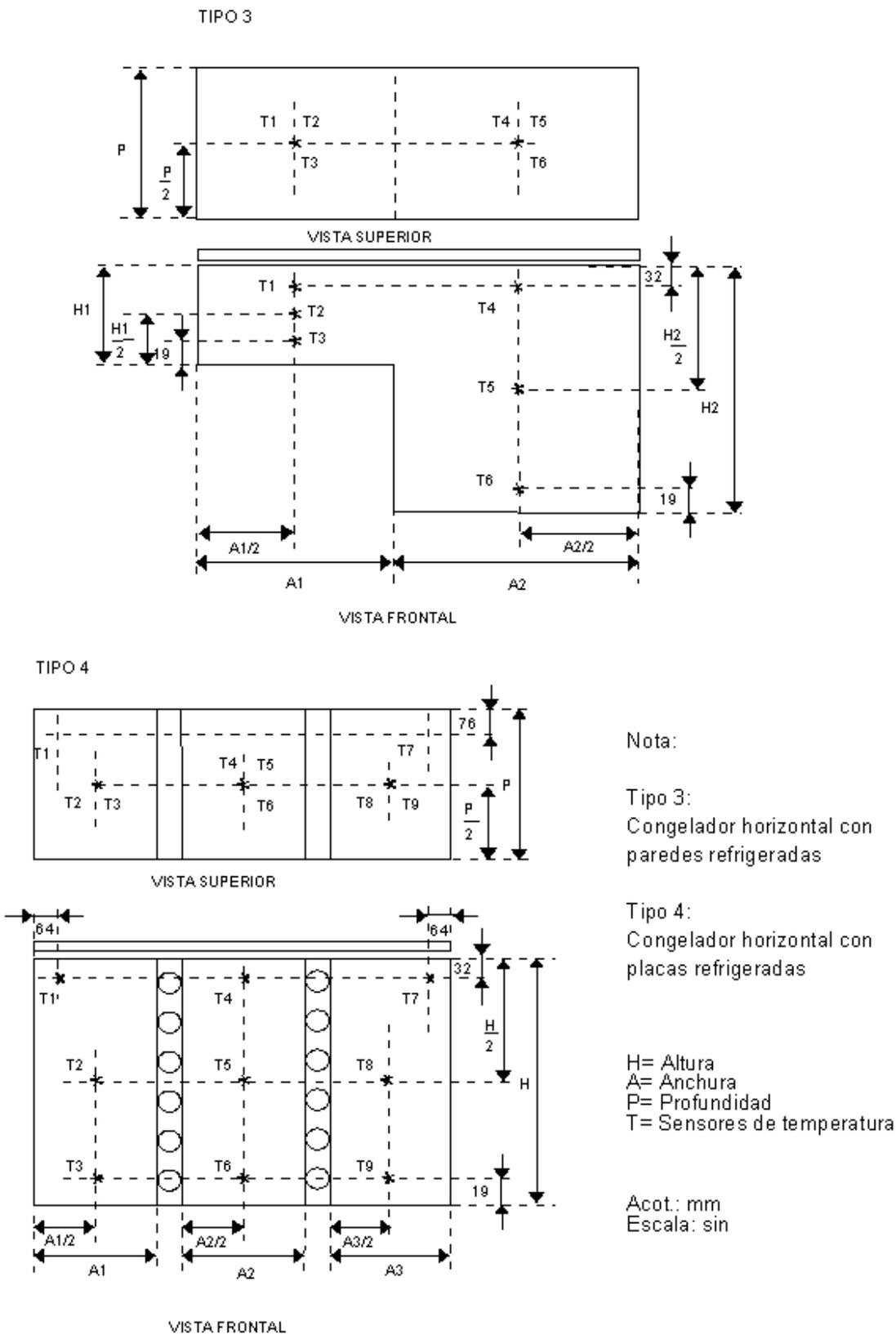


Figura 6. Colocación de sensores de temperatura en congeladores horizontales

R

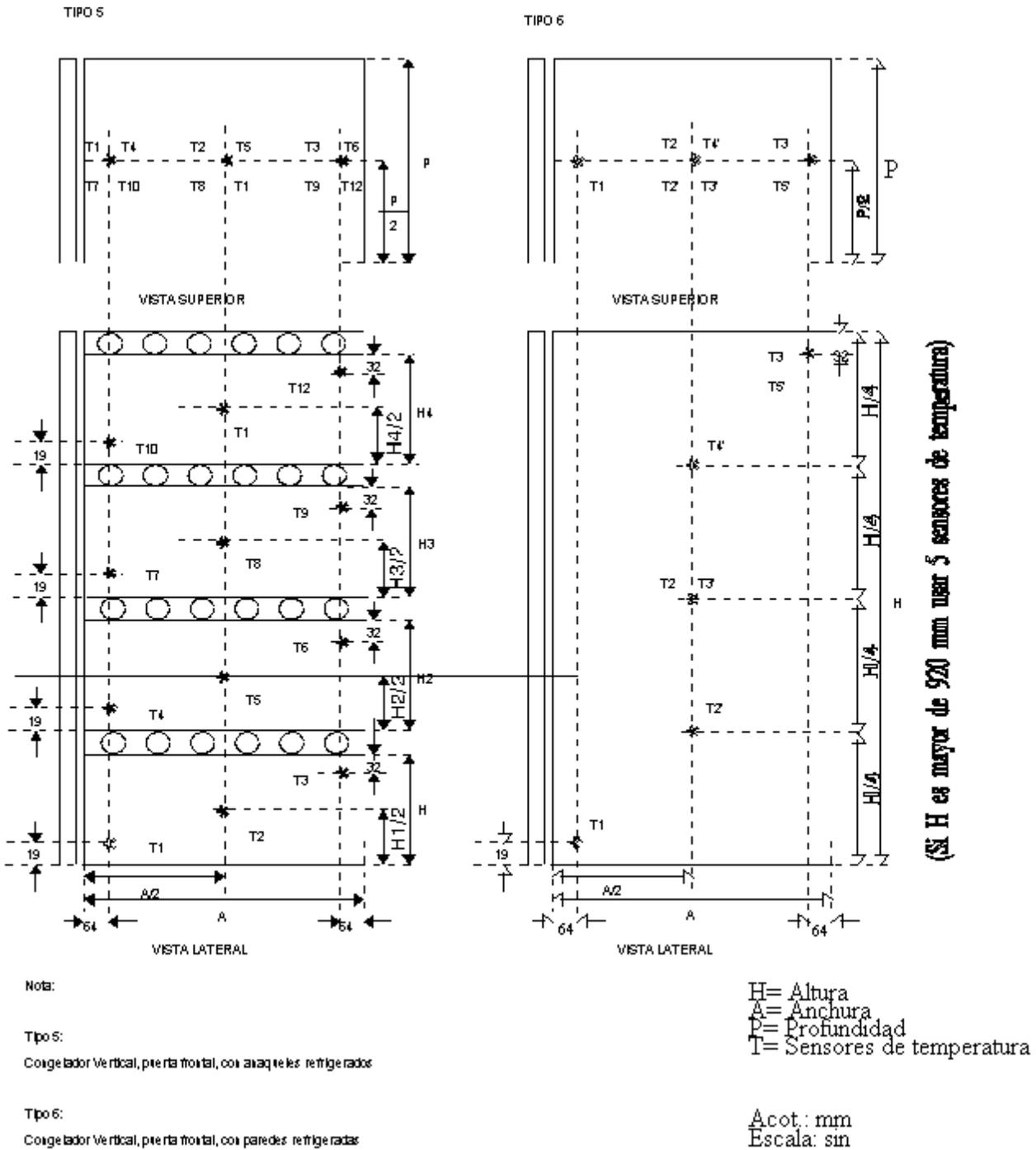


Figura 7. Colocación de sensores de temperatura en congeladores verticales

9.10 Temperaturas de referencia normalizadas

APARATO	COMPARTIMIENTO DE REFERENCIA	TEMPERATURA DE REFERENCIA
Refrigerador solo	de alimentos	3,3 °C
Refrigerador convencional	congelador	- 9,4 °C
Refrigerador/congelador	congelador	-15,0 °C

- K= Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos.
 t = Tiempo total de la prueba en minutos

9.15.2 Aparatos con deshielo automático de periodo largo

El consumo de energía de la prueba debe determinarse como se indica a continuación:

$$EC = \frac{1440 \times EP1 \times K}{T1} + [EP2 - (\frac{EP1 \times T2}{T1}) \times \frac{K \times 12}{CT}]$$

Donde:

- EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día
 1440 = Factor de conversión para ajustar el tiempo de prueba a un periodo de 24 horas
 EP1 = Consumo de energía durante el primer periodo de pruebas, en kWh
 EP2 = Consumo de energía durante el segundo periodo de pruebas, en kWh
 T1 y T2 = Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de prueba, respectivamente, en minutos
 K= Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos.
 CT = Tiempo de funcionamiento del control de deshielo en horas, requerido para que funcione un ciclo completo (ajustar al más cercano décimo de hora por ciclo)
 12 = Factor de conversión para ajustar a un 50% de tiempo de funcionamiento del compresor

9.15.3 Aparatos con deshielo ajustable

El consumo de energía de la prueba debe determinarse como se indica a continuación:

$$EC = \frac{1440 \times EP1}{T1} + [EP2 - (\frac{EP1 \times T2}{T1}) \times \frac{12}{CT}]$$

Donde:

- EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día
 1440 = Factor de conversión para ajustar el tiempo de prueba a un periodo de 24 horas
 EP1 = Consumo de energía durante el primer periodo de pruebas, en kWh
 EP2 = Consumo de energía durante el segundo periodo de pruebas, en kWh
 T1 y T2 = Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de prueba, respectivamente, en minutos
 12 = Factor de conversión para ajustar a un 50% de tiempo de funcionamiento del compresor, y

$$CT = \frac{TC \times TL}{F \times (TL - TC) + TC}$$

Donde:

- CT = Tiempo de funcionamiento del control de deshielo
 TC = Tiempo mínimo, por diseño, del periodo de deshielo
 TL = Tiempo máximo, por diseño, del periodo de deshielo
 F = Factor de la relación entre el excedente de la diferencia máxima del consumo de energía y el valor mínimo de consumo de energía, igual a 0,20 de acuerdo a pruebas realizadas para encontrar CT.

9.16 Determinación del consumo de energía promedio de un ciclo

9.16.1 Refrigerador solo

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

9.16.1.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 3,3°C, el consumo de energía del aparato se reporta como:

$$E = EC$$

Donde:

- E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día
 EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

9.16.1.2 Si la temperatura del compartimiento de alimentos medida durante cualquiera de las dos pruebas es mayor que 3,3°C, el consumo de energía promedio del aparato se reporta como:

$$E = EC1 + EC2 - EC1 \times \frac{3,3 - TR1}{TR2 - TR1}$$

Donde:

- E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día
 EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento de alimentos, en °C determinado de como se indica en el inciso 9.9, en °C
 3,3 = Temperatura de referencia normalizada para un refrigerador solo, en °C
 Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante la primera y segunda pruebas, respectivamente.

9.16.2 Refrigerador convencional y refrigerador/congelador

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

9.16.2.1 Si para la posición de más caliente de los controles de temperaturas, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 7,2°C y la temperatura del compartimiento congelador es menor o igual que -9,4°C en el caso de un refrigerador convencional o es menor o igual que -15°C en el caso de un refrigerador/congelador, el consumo de energía se define como:

$$E = EC$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

9.16.2.2 Si las condiciones del inciso 9.16.2.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define con el valor más alto calculado por las dos fórmulas siguientes:

$$E = EC1 + (EC2 - EC1) \times \frac{7,2 - TR1}{TR2 - TR1}$$

y

$$E = EC1 + (EC2 - EC1) \times \frac{K - TC1}{TC2 - TC1}$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el inciso 9.9, en °C

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el inciso 9.9, en °C

7,2 = Temperatura de máxima del compartimiento de comida fresca, en °C

K = Valor constante de -9,4°C en el caso de refrigeradores convencionales y de -15°C en los refrigeradores/congeladores, siendo estos valores las temperaturas de referencia normalizada del compartimiento congelador en cada caso.

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante la primera y segunda pruebas, respectivamente.

9.16.3 Congelador horizontal y vertical

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

9.16.3.1 Si para la posición de más caliente de los controles de temperaturas, la temperatura del congelador es menor o igual que -17,8°C, el consumo de energía se define como:

$$E = EC$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

9.16.3.2 Si las condiciones del inciso 9.16.3.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define por la fórmula siguiente:

$$E = EC1 + (EC2 - EC1) \times \frac{-17,8 - TC1}{TC2 - TC1}$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el inciso 9.9, en °C

-17,8 = Temperatura de referencia normalizada de los congeladores electrodomésticos, en °C

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante la primera y segunda pruebas, respectivamente.

9.17 Consumo de energía anual

Para determinar el consumo anual, debe considerarse un periodo de uso continuo a lo largo del año, determinándose de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CA = E * 365$$

Donde:

CA = Consumo de energía anual, en kWh/año.

E = Consumo de energía en un ciclo, en kWh/día.

365 = Factor de conversión de días a año.

10. Etiquetado

Los refrigeradores y congeladores objeto de esta Norma que se comercializan en la República Mexicana deben llevar una etiqueta que proporcione a los usuarios una relación de la energía que consume este producto con relación a otros de su mismo tipo, capacidad y sistema de deshielo.

10.1 Permanencia

La etiqueta debe ir adherida o colocada en el producto ya sea por medio de un engomado, o en su defecto por medio de un cordón, en cuyo caso, la etiqueta debe tener la rigidez suficiente para que no se flexione por su propio peso. En cualquiera de los casos no debe removerse del producto hasta después de que éste haya sido adquirido por el consumidor final.

10.2 Ubicación

La etiqueta debe estar ubicada en un área de exhibición del producto visible al consumidor, en su interior o exterior.

10.3 Información

La etiqueta de consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos debe contener la información que se lista a continuación:

10.3.1 La leyenda "EFICIENCIA ENERGETICA".

10.3.2 La leyenda "Consumo de energía".

10.3.3 La leyenda "Determinado como se establece en la NOM 015-ENER-1997".

10.3.4 La leyenda "Marca(s)" seguida del nombre y/o marca(s) registrada(s) del fabricante.

10.3.5 La leyenda "Modelo(s)" seguida del modelo(s) del refrigerador.

10.3.6 La leyenda "Tipo:" seguida del tipo de refrigerador o congelador, según 5.1.

10.3.7 La leyenda "Capacidad:" seguida de la capacidad del refrigerador, según el apéndice A, o congelador, según el apéndice B.

10.3.8 La leyenda "Sistema de deshielo:" seguida del sistema de deshielo del refrigerador o congelador, según 5.2.

10.3.9 La leyenda "Límite de consumo de energía (kWh/año)" seguida del límite de consumo de energía que corresponde al refrigerador o congelador, según 6.1.

10.3.10 La leyenda "Consumo de energía (kWh/año)" seguida del consumo de energía anual del refrigerador o congelador, determinado por la presente Norma.

10.3.11 La leyenda "El consumo de energía efectivo dependerá de los hábitos de uso y localización del producto".

10.3.12 La leyenda "Ahorro de energía" colocada de manera vertical.

10.3.13 Seis flechas de tamaño creciente unidas por una línea, en cada flecha se indica un porcentaje de ahorro de energía, como sigue:

Número de Flecha	Porcentaje de ahorro de energía
1	0%
2	10%
3	20%
4	30%
5	40%
6	50% o más

Arriba de la flecha superior debe colocarse la leyenda "menor ahorro" y abajo de la flecha inferior debe colocarse la leyenda "mayor ahorro".

10.3.14 La leyenda "Ahorro de energía de este producto".

10.3.15 Una flecha con el porcentaje de ahorro de energía que tiene el refrigerador o congelador, obtenido con el siguiente cálculo:

$$\text{Ahorro de energía} = (1 - \text{Consumo de energía} / \text{Límite de consumo de energía}) \times 100$$

Esta flecha debe colocarse de tal manera que coincidan su punta y la línea que une a las flechas descritas en el inciso anterior en el punto en que el ahorro de energía se represente gráficamente.

10.3.16 La leyenda "IMPORTANTE: La etiqueta no debe retirarse del producto hasta que haya sido adquirido por el consumidor final".

10.4 Dimensiones

Las dimensiones mínimas de la etiqueta son las siguientes:

Alto 14,0 cm
Ancho 10,0 cm

10.5 Distribución de la información y colores

10.5.1 La información debe distribuirse como se muestra en la figura 8, que presenta un ejemplo de etiqueta.

10.5.2 La distribución de los colores se realiza de la siguiente manera:

Toda la información descrita en el inciso 10.3, así como las líneas y contorno de las flechas debe ser de color negro.

El contorno de la etiqueta debe ser sombreado.

El resto de la etiqueta debe ser de color amarillo.

11. Vigilancia

La Secretaría de Energía y la Procuraduría Federal del Consumidor son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

12. Sanciones

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana debe ser sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

13. Bibliografía

ANSI/AHAM HRF-1-1988 "Household Refrigerators/Household Freezers"

CAN/CSA C300-M89 "Capacity Measurement and Energy Consumption Tests Methods for Refrigerators, Combination Refrigerator-Freezers, and Household Freezers"

14. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir sobre el tema tratado en la misma al momento de elaborar la presente.

TRANSITORIOS

1. La presente Norma, entrará en vigor el 1 de agosto de 1997 y a partir de esta fecha todos los refrigeradores y congeladores serán certificados con base a la misma.
2. Los refrigeradores con certificado de cumplimiento con la NOM-072-SCFI-1994 Eficiencia Energética de Refrigeradores Electrodomésticos, expedidos por los organismos de certificación acreditados antes de esta fecha, podrán ser comercializados como máximo hasta el término de su vigencia estipulada en el mismo.
3. No es necesario esperar el vencimiento del certificado de cumplimiento con la NOM-072-SCFI-1994 para obtener el certificado de cumplimiento con la NOM-015-ENER-1997 si así le interesa al comercializador.

México, D.F., a 16 de junio de 1997.- El Secretario Técnico de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, **Odón de Buen Rodríguez**.- Rúbrica.

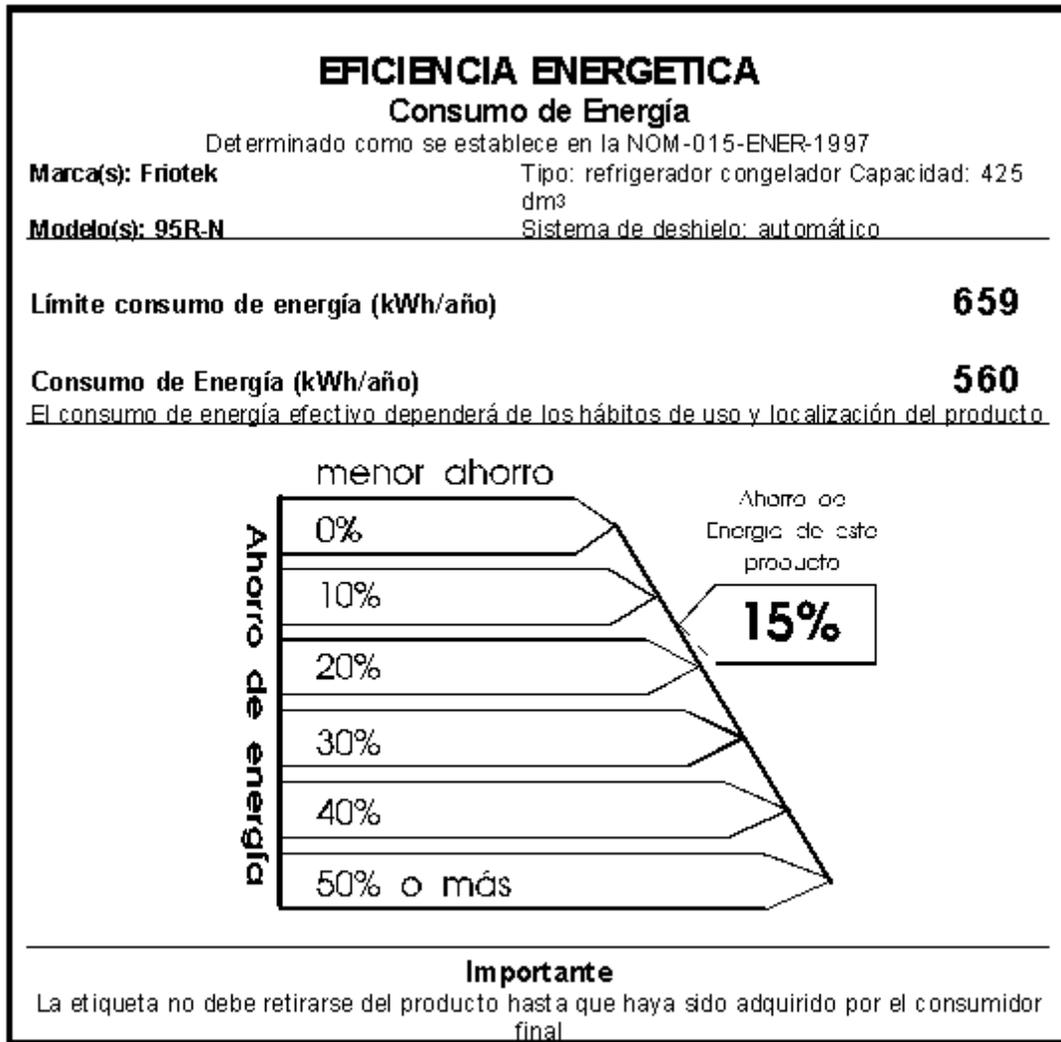


Figura 8. Ejemplo de la distribución de la información de la etiqueta de refrigeradores y congeladores electrodomésticos.

APENDICE A (Normativo)**METODO PARA EL CALCULO DEL VOLUMEN REFRIGERADO TOTAL DE LOS REFRIGERADORES ELECTRODOMESTICOS****A.1 Alcance**

Esta sección describe los métodos para calcular el volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos.

Esta sección proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los refrigeradores electrodomésticos, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

A.2 Volumen refrigerado total**A.2.1 Volúmenes****A.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse**

El volumen refrigerado total debe incluir:

a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas, cajones de frutas y legumbres, bandejas para carnes, bandejas de deshielo, dispositivos automáticos generadores de hielo (incluyendo los contenedores para almacenamiento del hielo) y enfriadores de agua.

b) El volumen ocupado por los anaqueles del gabinete, frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del refrigerador.

c) El volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

A.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, condensadores, deflectores y envoltura de ventiladores.

b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.

c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 dm³.

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 dm³ por compartimiento.

A.2.2 Método de cálculo

A.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con una resolución milimétrica.

A.2.2.2 Se divide el volumen del compartimiento de comida fresca y el volumen del compartimiento congelador en varias secciones que tengan similar ancho y profundidad (véanse las figuras 9 a la 15).

A.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 9 a la 15. Se suman por separado los volúmenes de las secciones del compartimiento de alimentos y las secciones del compartimiento congelador para determinar el volumen total no ajustado de cada uno de esos compartimientos.

A.2.2.4 Se deducen del volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador los volúmenes de los objetos especificados en el inciso A.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 9 a la 20, para determinar el volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador.

A.2.2.5 Se determina el volumen total refrigerado sumando el volumen del compartimiento de alimentos y el compartimiento congelador.

A.2.3 Información a indicar

El volumen total refrigerado, el volumen del compartimiento de alimentos y el volumen del compartimiento congelador deben indicarse al 0,1 dm³ más cercano; 0,05 dm³ y mayores se consideran en la décima de decímetro cúbico próxima siguiente.

A.3 Leyendas de las figuras 9 a la 20

Las figuras 9 a la 20 muestran refrigeradores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras pueden utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

AA = Alto del compartimiento de alimentos

- AC = Alto del compartimiento congelador
- BA = Ancho del compartimiento de alimentos
- BC = Ancho del compartimiento congelador
- CA = Profundidad del compartimiento de alimentos
- CC = Profundidad del compartimiento congelador

Nota: Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo CA3.

- Las partes sombreadas en las figuras indican:
- = Volumen que debe incluirse
 - = Volumen que debe deducirse

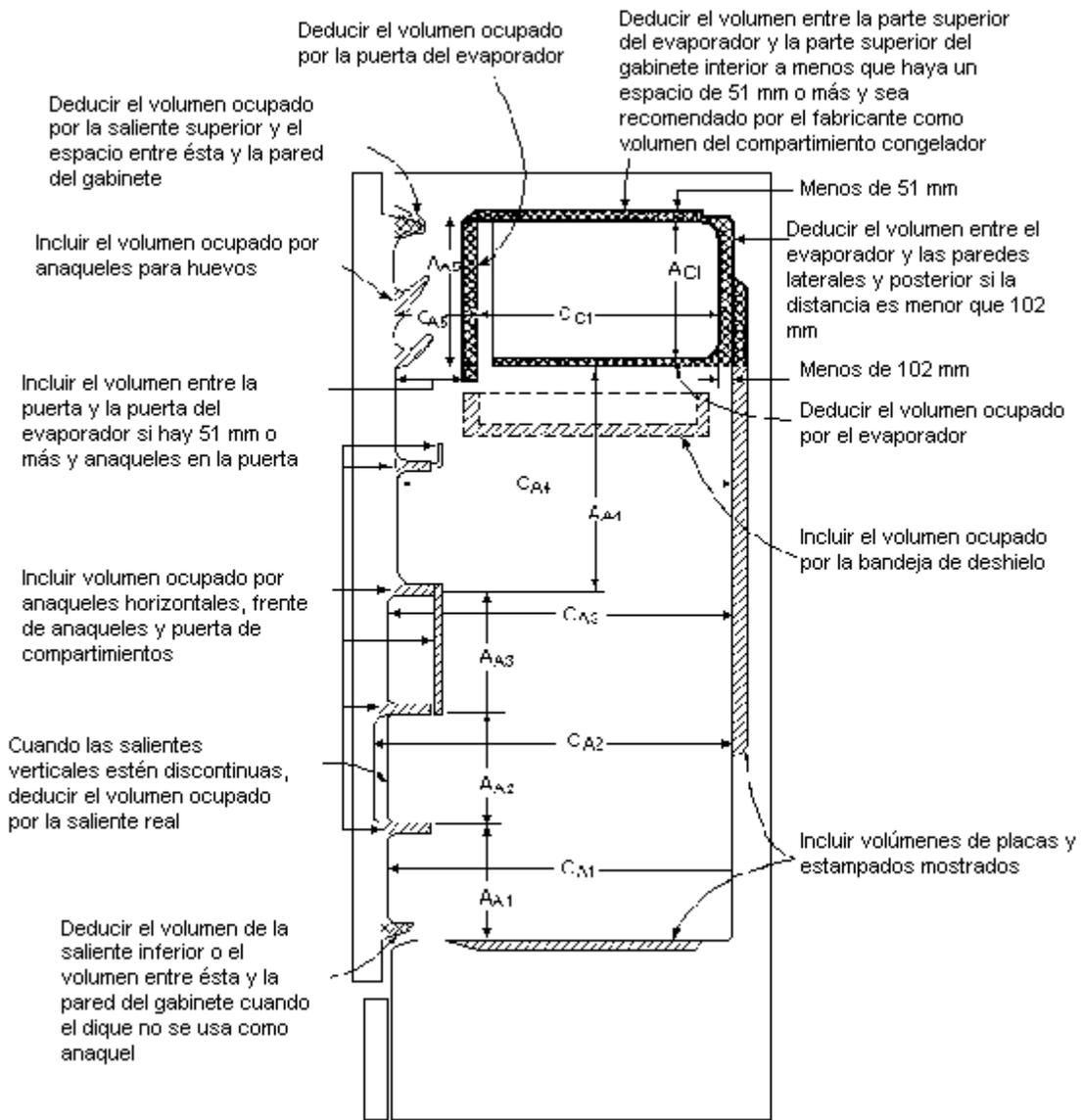


Figura 9. Refrigerador convencional

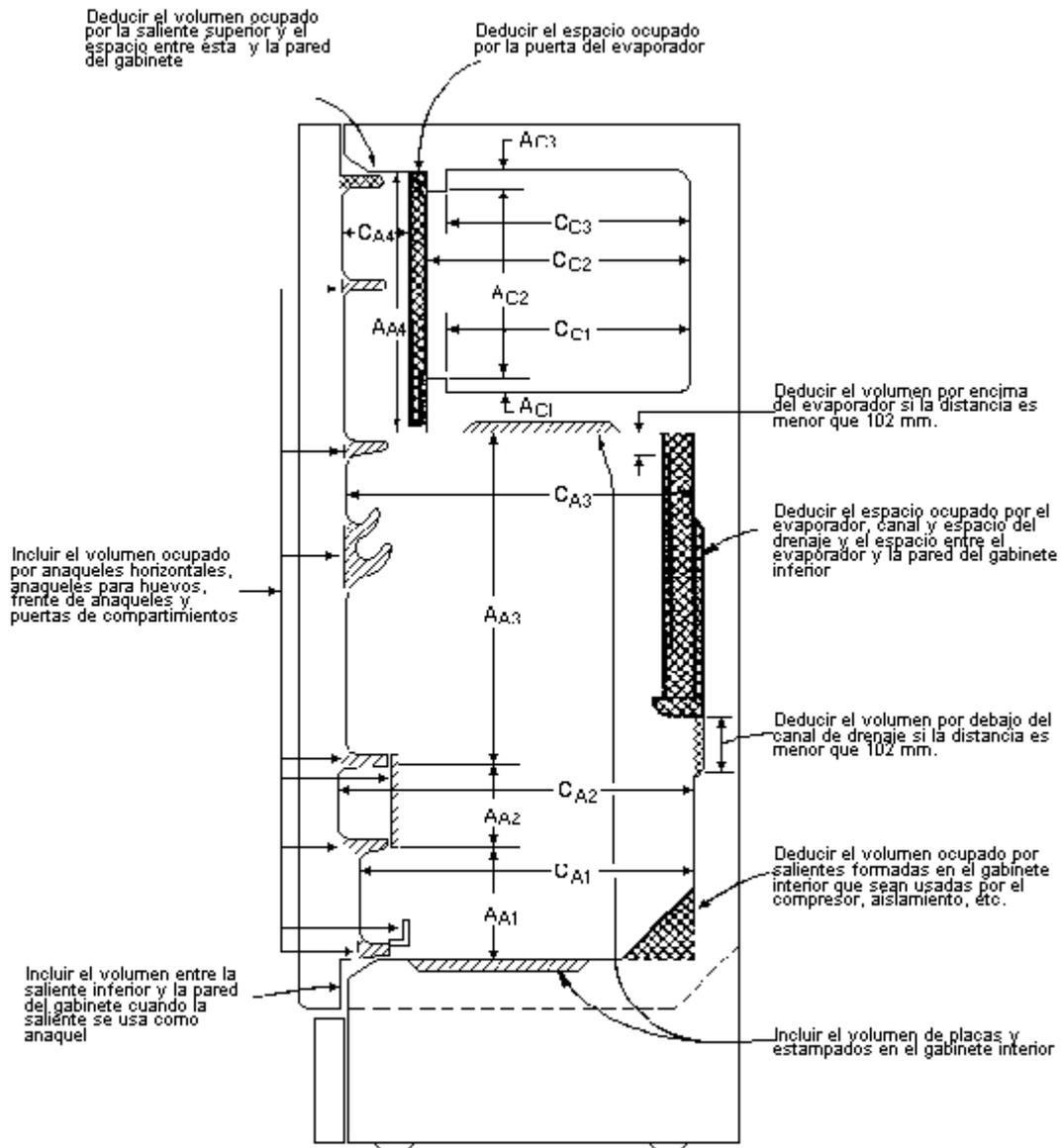


Figura 10. Refrigerador convencional

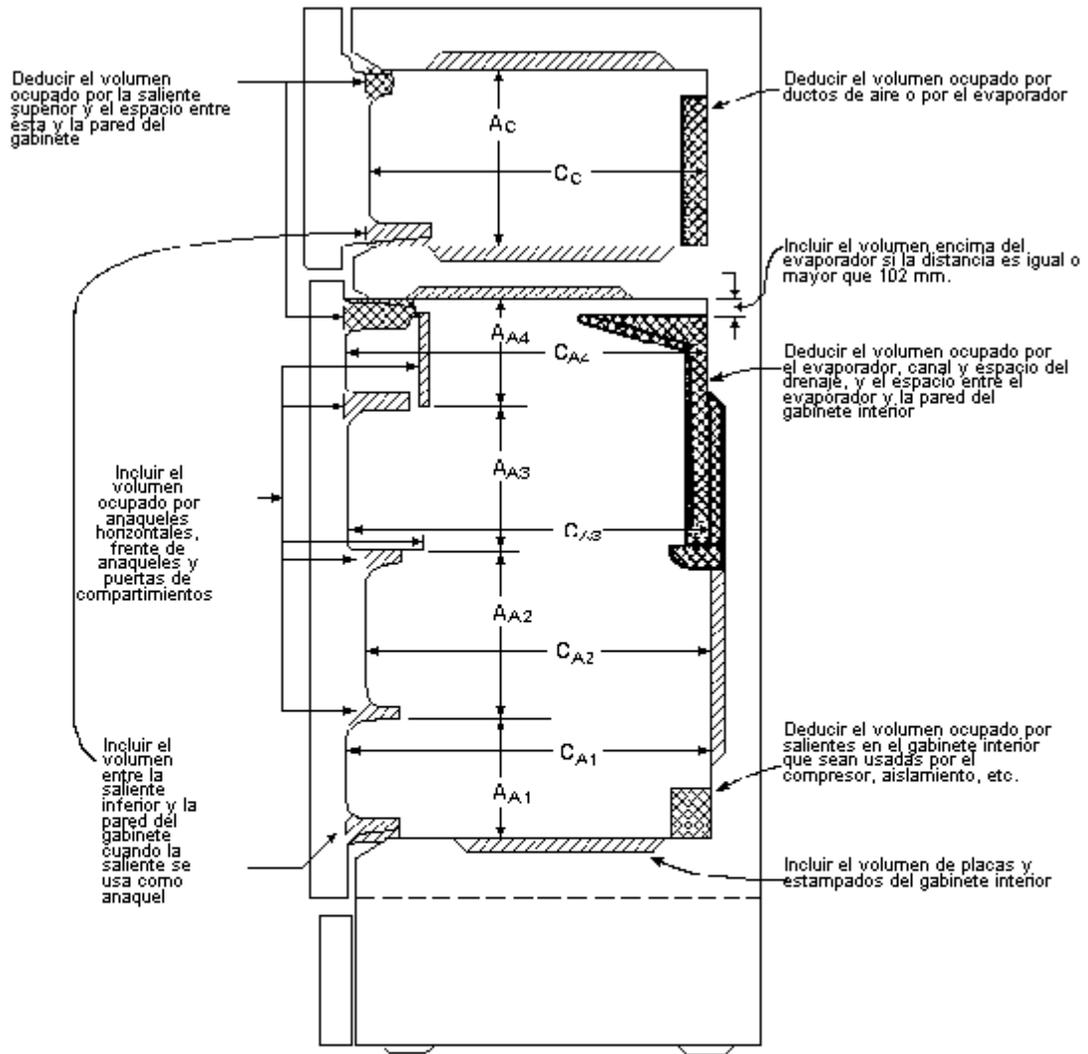


Figura 11. Refrigerador congelador con el compartimiento congelador montado en la parte superior

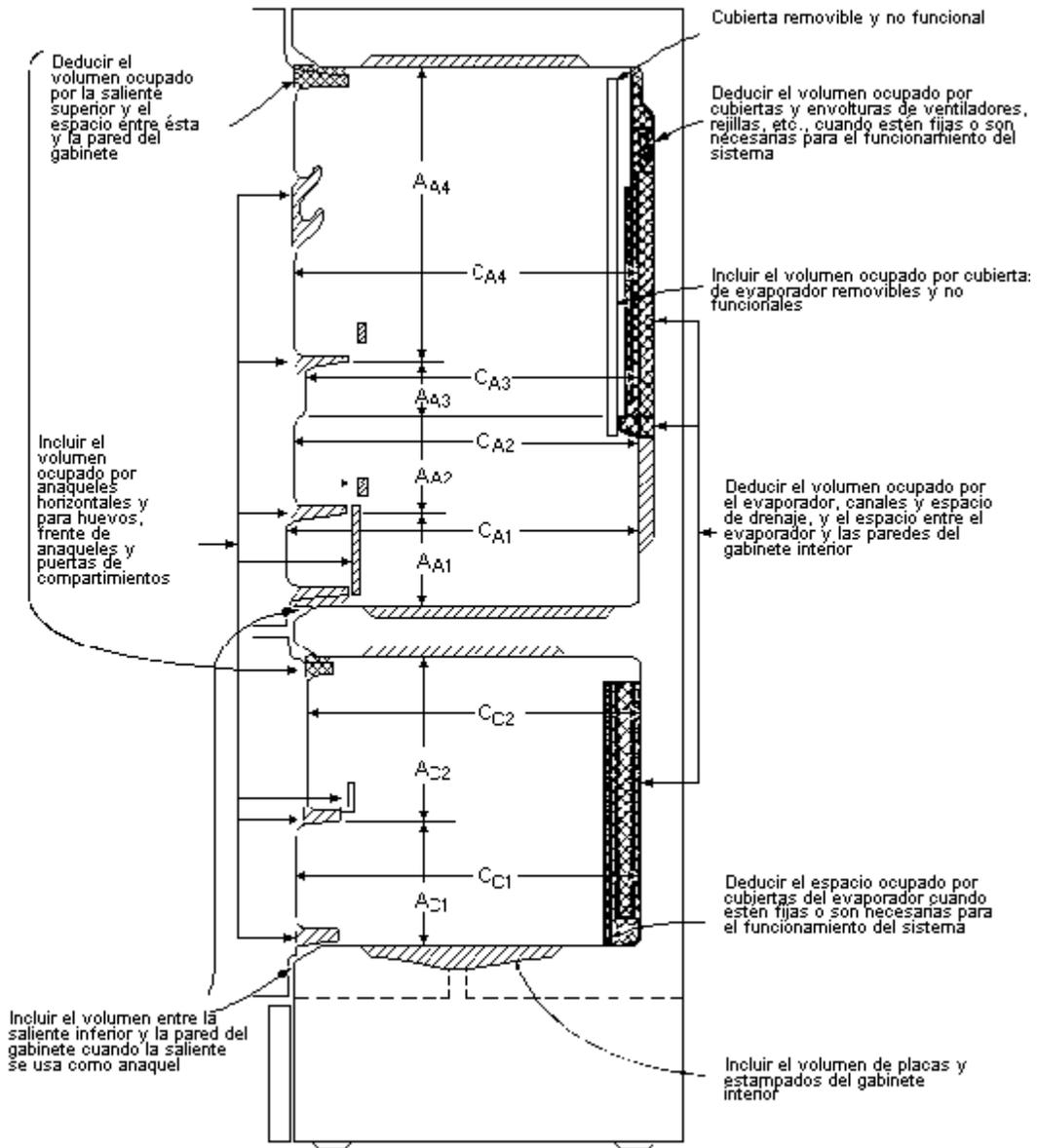


Figura 12. Refrigerador congelador con el compartimento congelador montado en la parte inferior

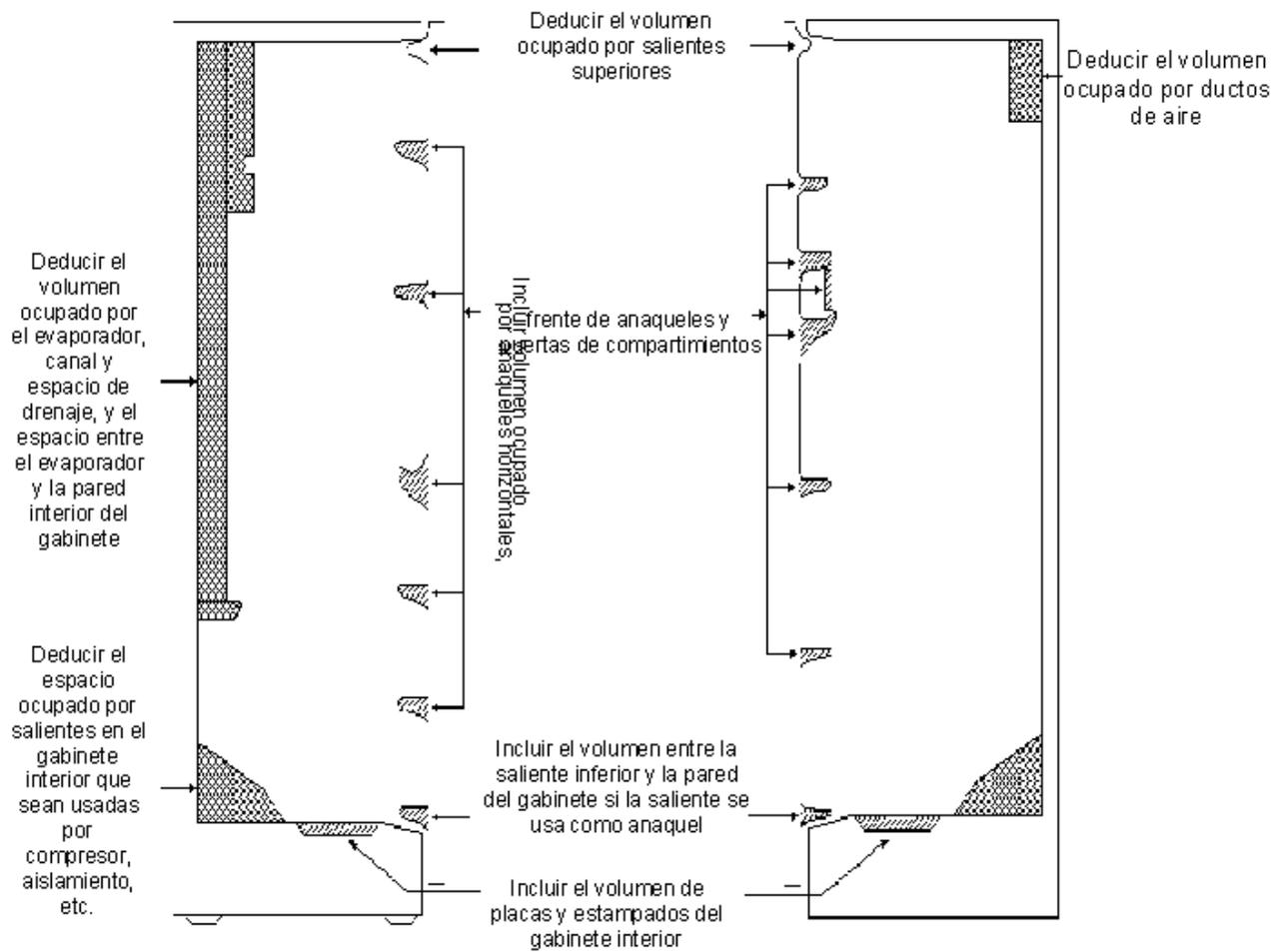


Figura 13. Volúmenes de los compartimientos de alimentos y congelador

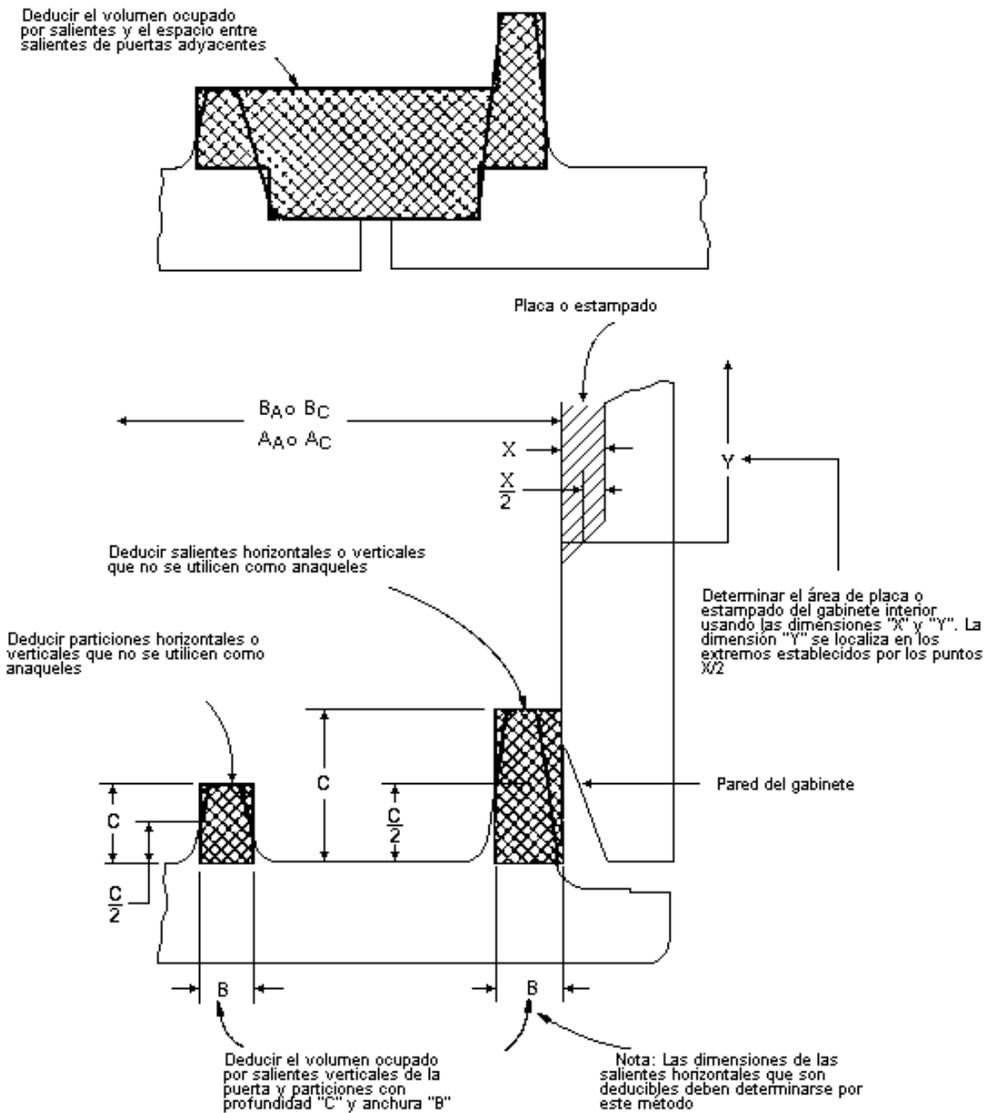


Figura 14. Salientes de puerta y dimensiones de placa

VISTA FRONTAL

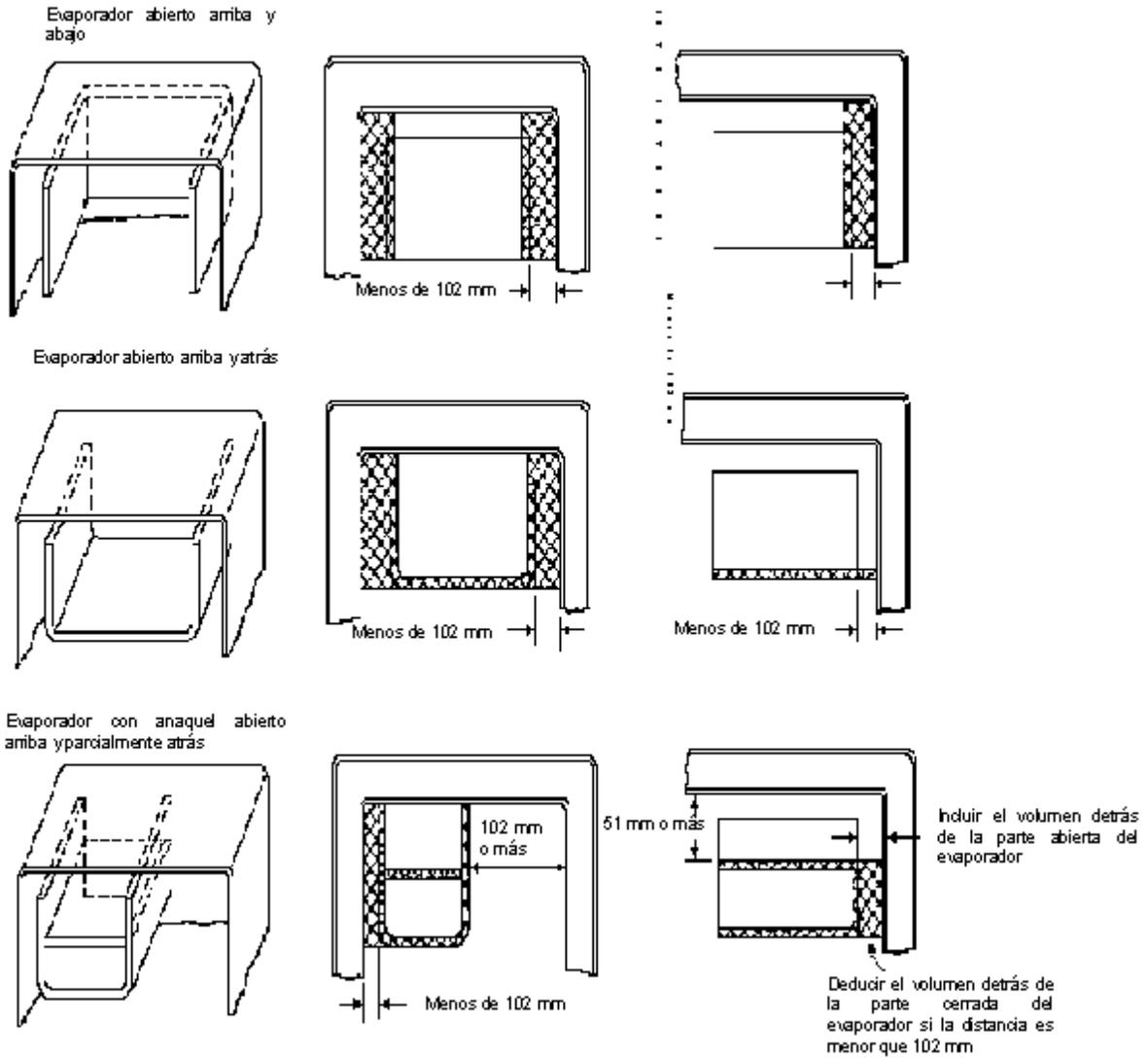


Figura 15. Montajes del evaporador

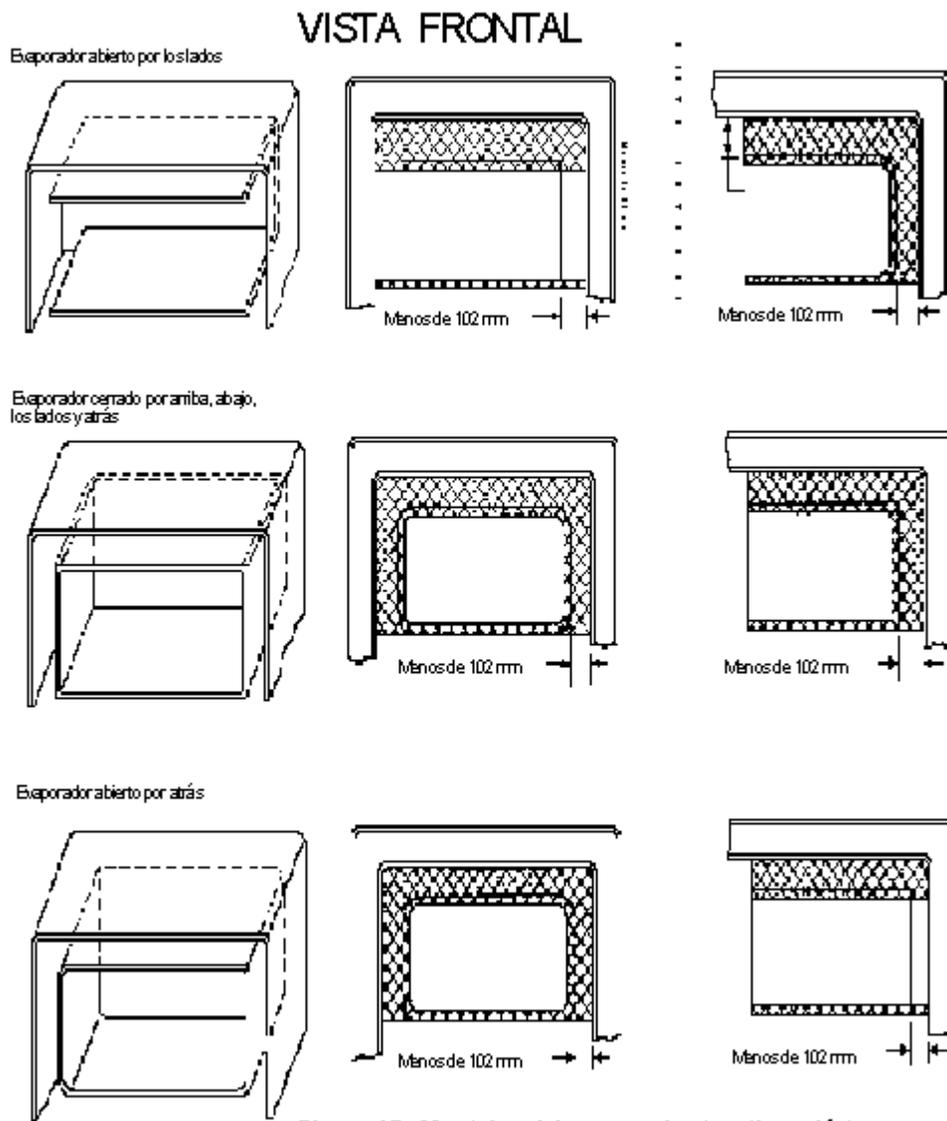


Figura 15. Montajes del evaporador (continuación)

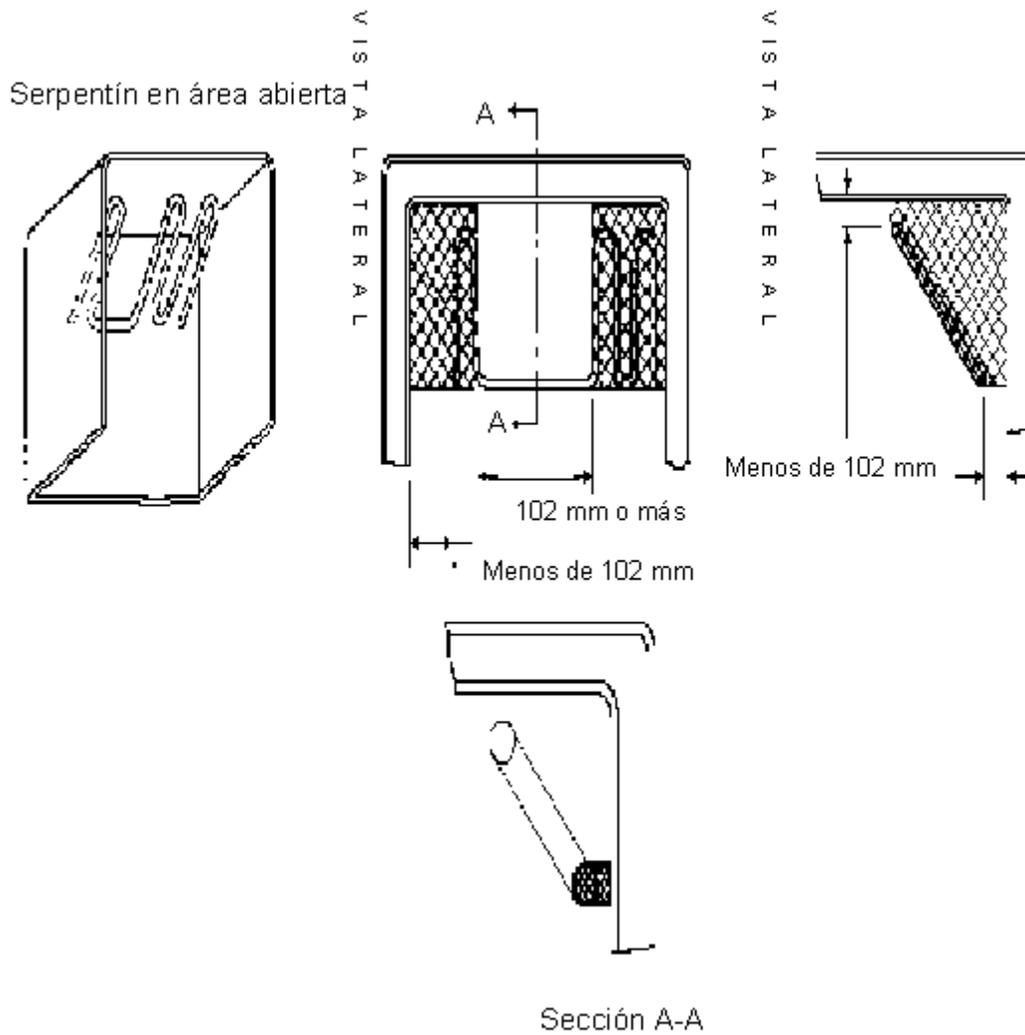


Figura 15. Montajes del evaporador (continuación)

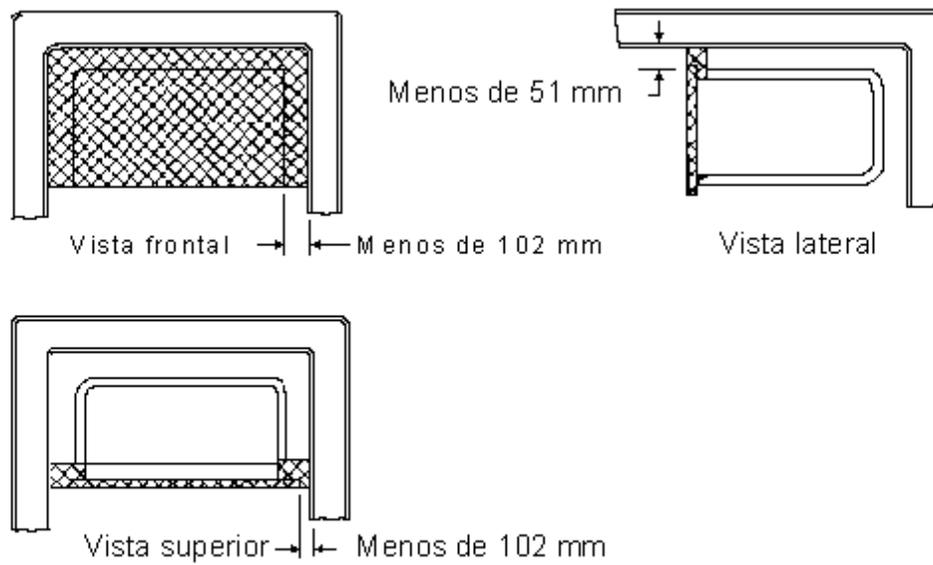


Figura 16. Deducciones de la puerta del evaporador

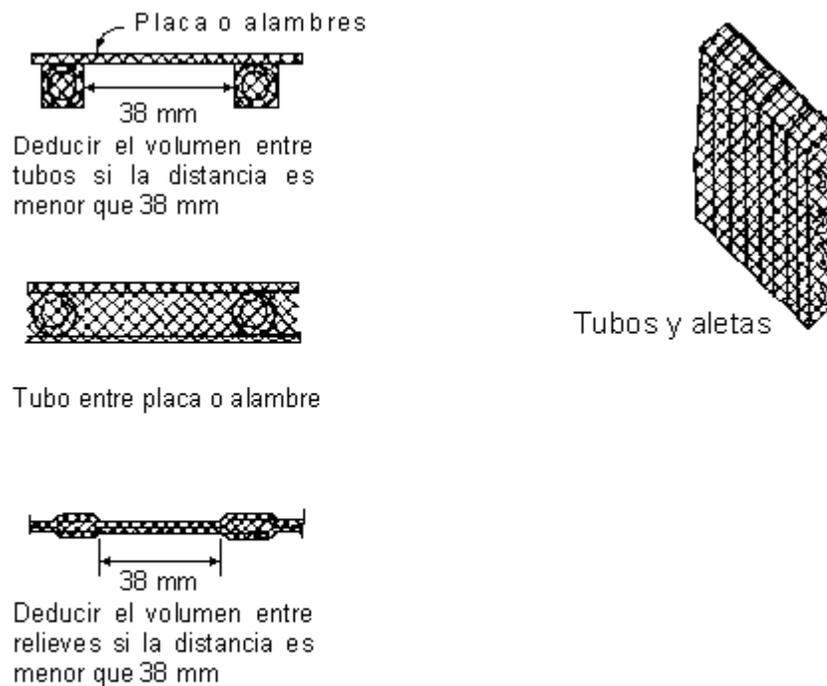


Figura 17. Tipos de evaporadores

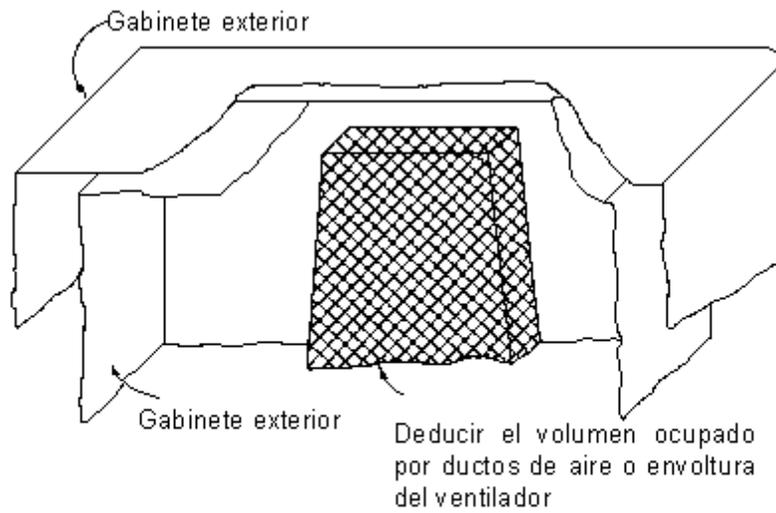


Figura 18. Volumen ocupado por ductos de aire en el compartimento congelador

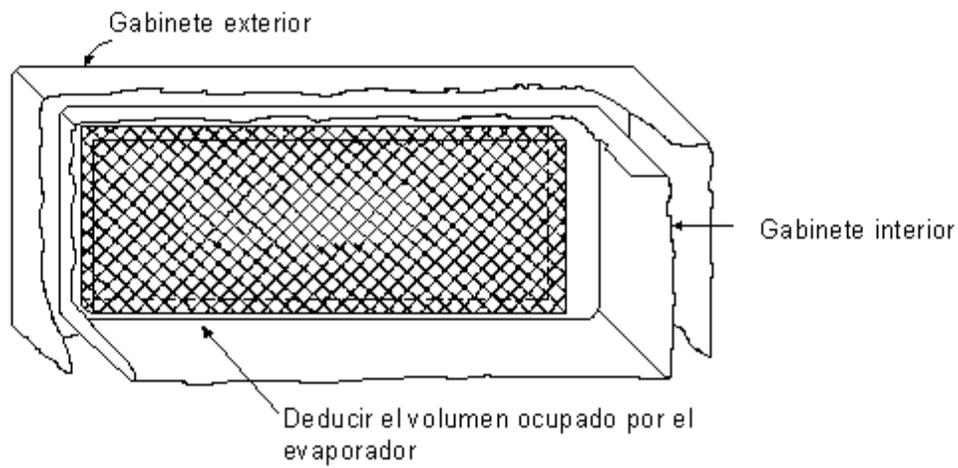


Figura 19. Volumen ocupado por el evaporador en el compartimento congelador en sistemas de aire forzado

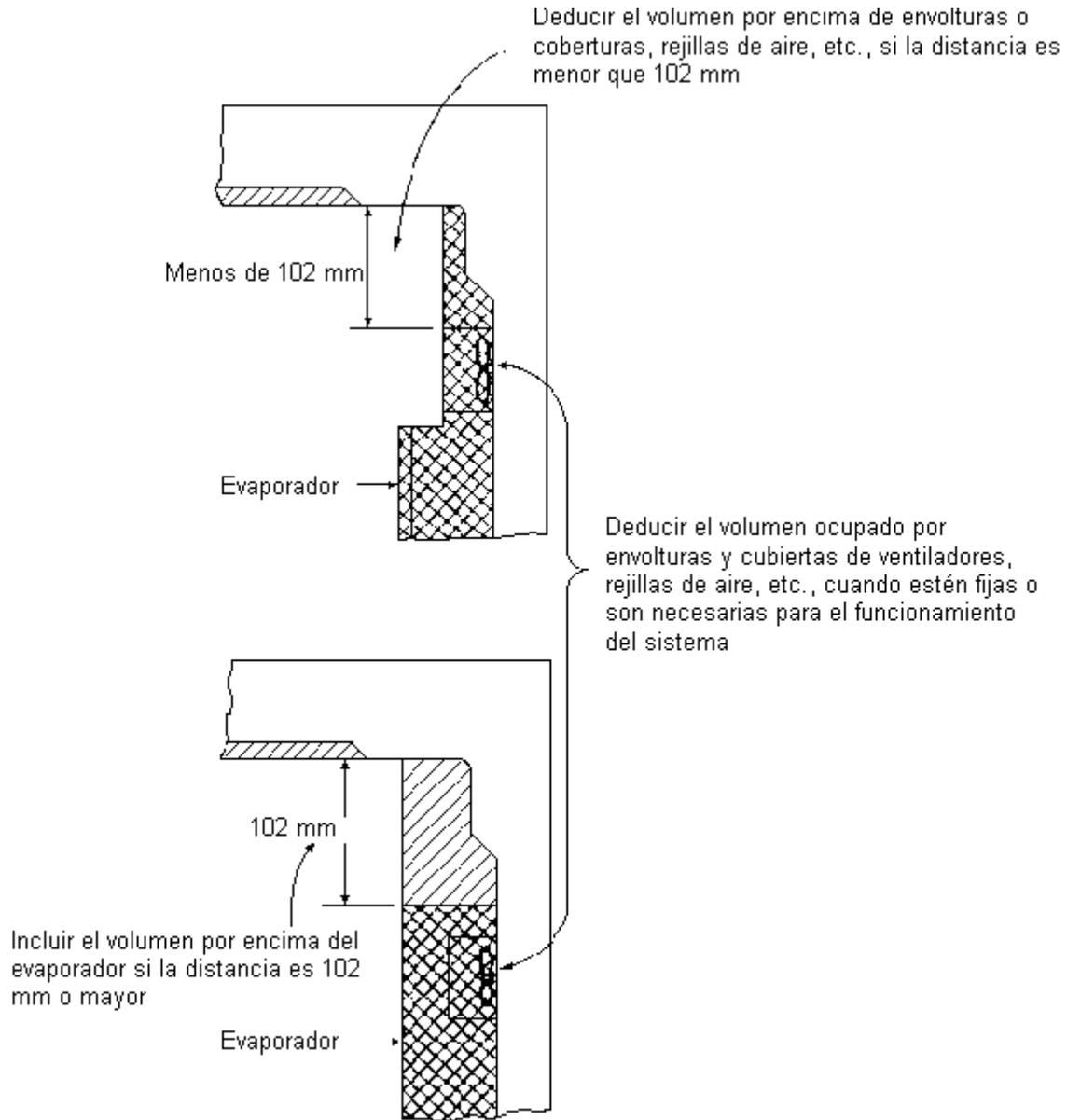


Figura 20. Volumen ocupado por rejillas y envolturas de ventiladores, etc., en el compartimiento de alimentos

APENDICE B (Normativo)**METODO PARA EL CALCULO DEL VOLUMEN REFRIGERADO TOTAL DE LOS CONGELADORES ELECTRODOMESTICOS****B.1 Alcance**

Esta sección describe los métodos para calcular del volumen refrigerado total de los congeladores electrodomésticos.

Esta sección proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los congeladores, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

B.2 Volumen refrigerado total**B.2.1 Volúmenes****B.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse**

El volumen refrigerado total debe incluir:

a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas para paquetes o latas, divisiones o surtidores - cuando estas formas no sean salientes que cumplan con las condiciones indicadas en los incisos B.2.1.2 c) y B. 2.1.2 e)-cestos, frente de compartimientos, dispositivos automáticos generadores de hielo y anaqueles no refrigerados.

b) El volumen ocupado por frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del congelador.

c) Volumen ocupado dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

B.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, deflectores y envoltura de ventiladores.

b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.

c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 dm³.

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 dm³ por compartimiento.

B.2.2 Método de cálculo

B.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con una resolución milimétrica.

B.2.2.2 Se divide el volumen refrigerado en varias secciones que tengan similar ancho y profundidad (véanse las figuras 21 a 25)

B.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 21 a la 26. Se suman por separado los volúmenes de las secciones para determinar el volumen total no ajustado.

B.2.2.4 Se deducen del volumen total no ajustado los volúmenes de los objetos especificados en el inciso B.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 21 a la 29, para determinar el volumen total refrigerado.

B.2.3 Información a indicar

El volumen total refrigerado, debe indicarse al 0,1 dm³ más cercano; 0,05 dm³ y mayores se consideran en la décima de decímetro cúbico próxima siguiente.

B.3 Leyendas de las figuras 21 a la 29

Las figuras 21 a la 29 muestran congeladores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras pueden utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

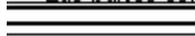
A = Alto del compartimiento

B = Ancho del compartimiento

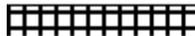
C = Profundidad del compartimiento

Nota: Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo C3.

Las partes sombreadas en las figuras indican:



= Volumen que se debe incluir



= Volumen que se debe deducir

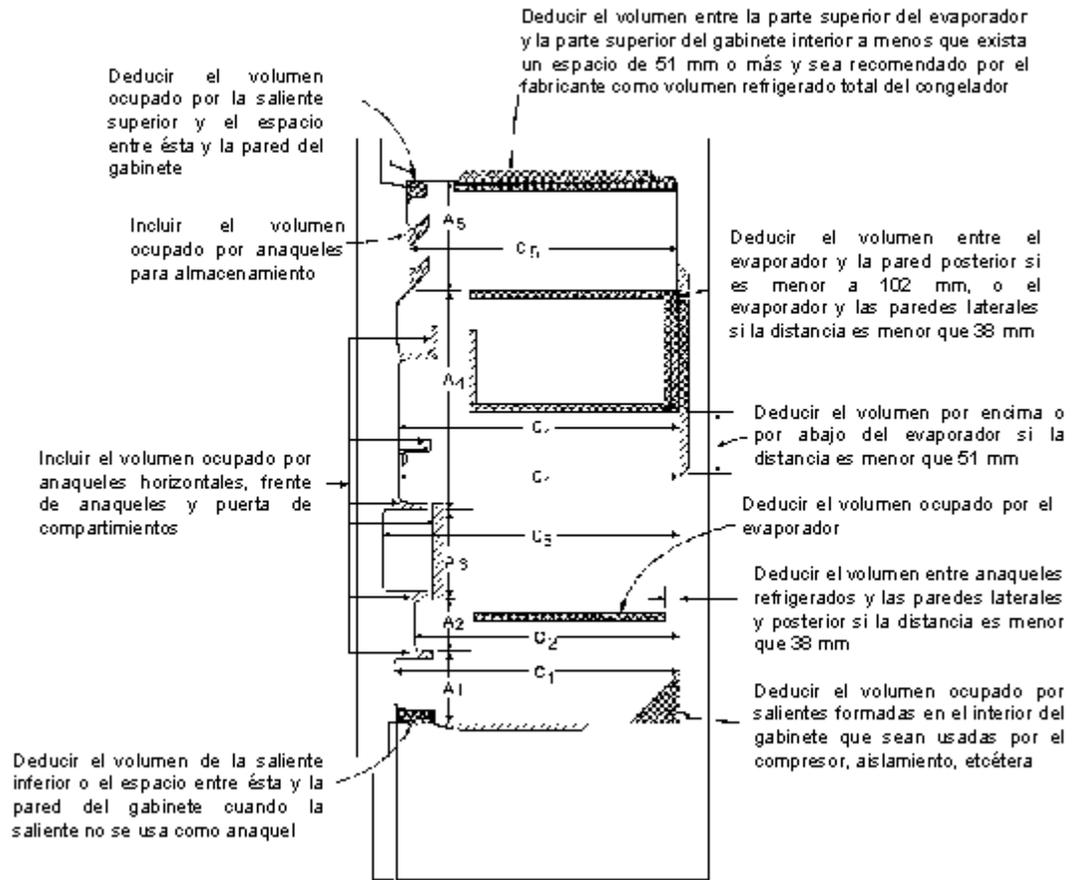


Figura 21. Congelador vertical

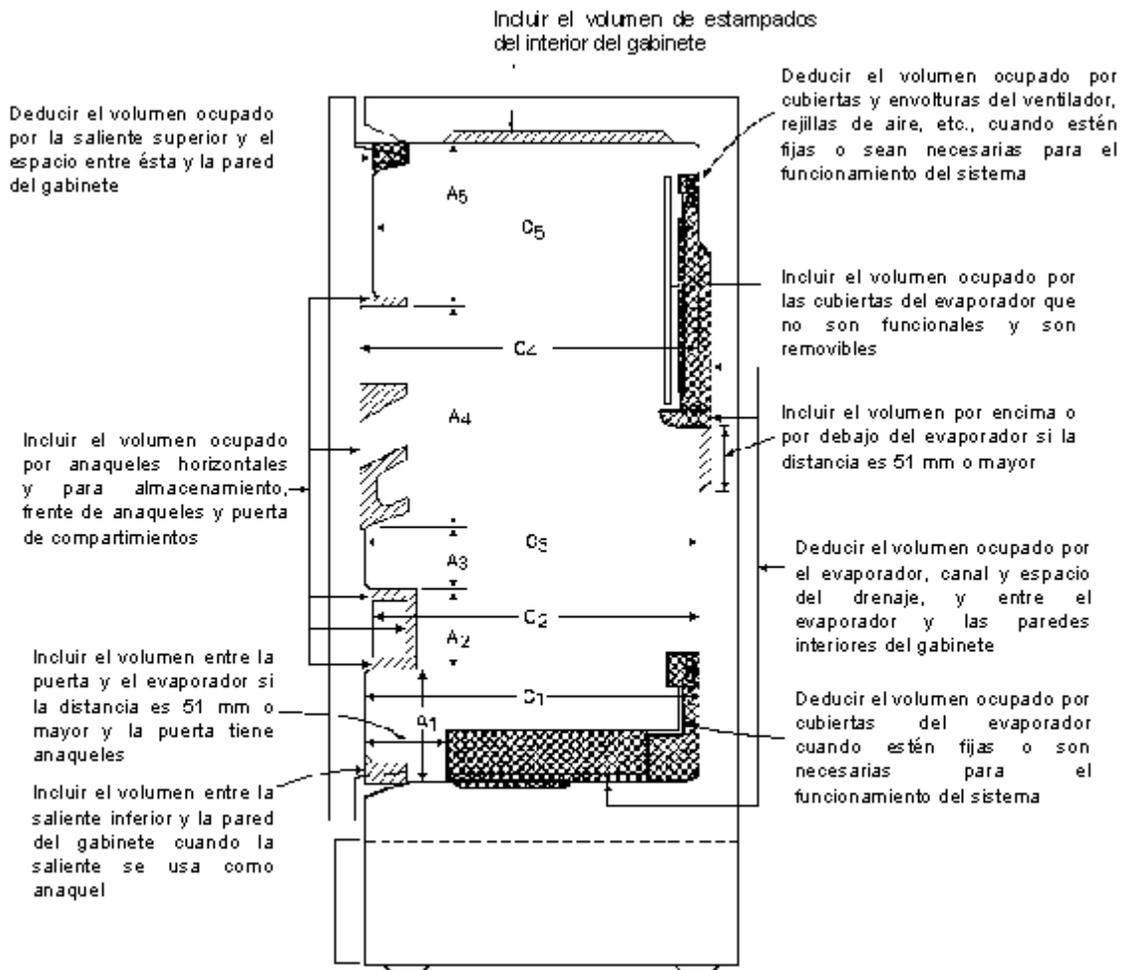


Figura 22. Congelador vertical

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, cubiertas o particiones cuando estén fijas o son necesarias para el funcionamiento del sistema

Incluir el volumen de estampados del interior del gabinete

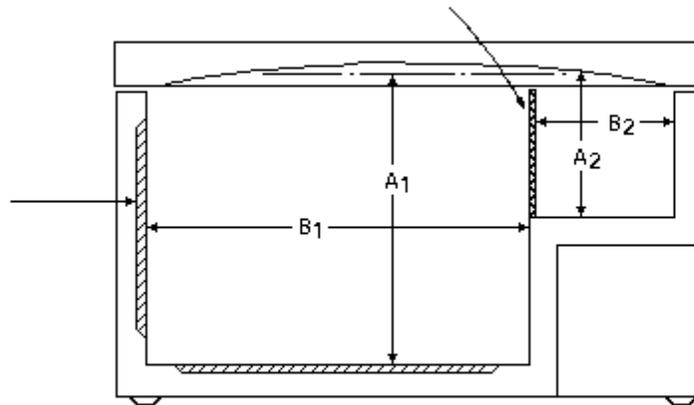
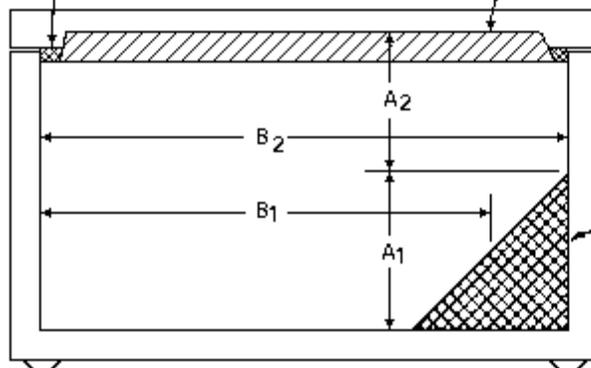


Figura 23. Congelador horizontal

Deducir el volumen ocupado por las salientes de la puerta o el espacio entre ellas y la pared del gabinete

Incluir el volumen de aquellas partes de la saliente de la puerta, y el espacio entre ella y la pared del gabinete, utilizadas como base de compartimiento de almacenamiento cuando se abre la puerta



Deducir el volumen ocupado por salientes formadas en el interior del gabinete que son usadas por el compresor, aislamiento, etc.

Figura 24. Congelador horizontal

Incluir el volumen ocupado por salientes utilizados como frente o base de compartimientos de almacenamiento

Deducir el volumen de particiones fijas o salientes utilizadas como extremos de compartimiento o separadores que ocupan, individualmente, un volumen mayor que $1,4 \text{ dm}^3$

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, ventilador, cubiertas del ventilador, rejilla para aire o particiones cuando estén fijas y sean necesarias para el funcionamiento del sistema

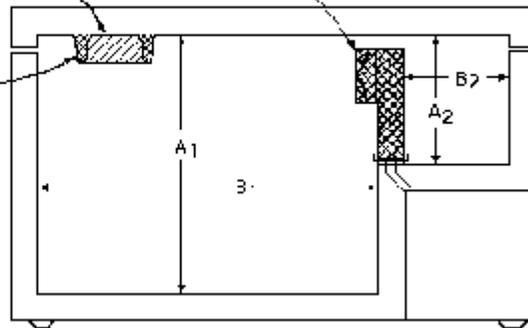
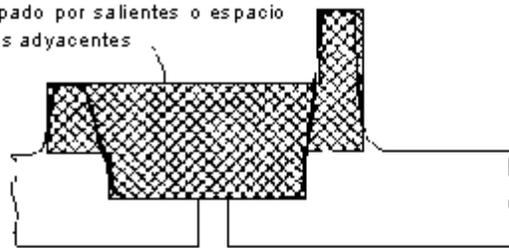


Figura 25. Congelador horizontal

Deducir el volumen ocupado por salientes o espacio entre salientes de puertas adyacentes



Deducir salientes horizontales o verticales que no se usen como anaqueles

Deducir particiones horizontales o verticales que no se usen como anaqueles

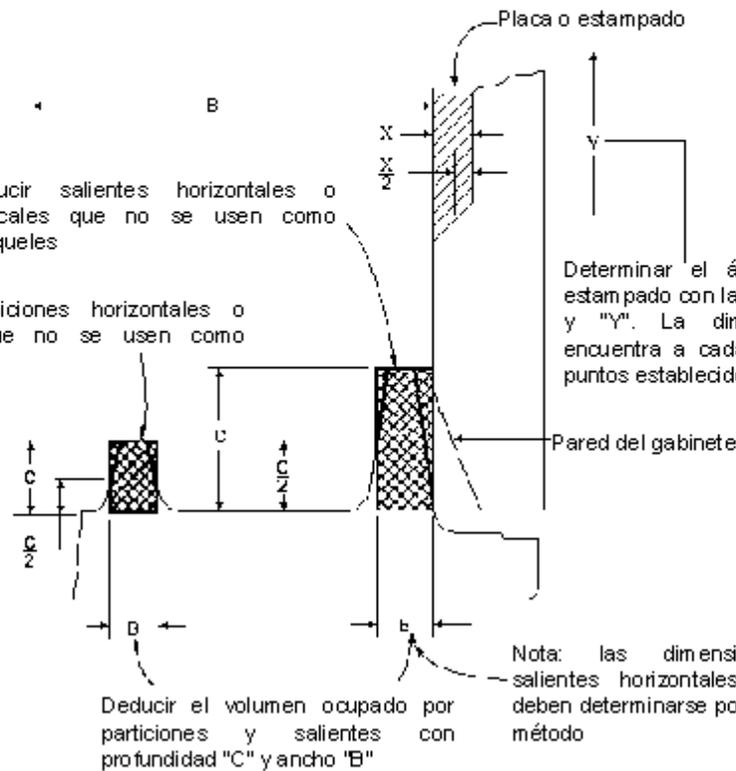


Figura 26. Saliente de la puerta y dimensiones lineales de la placa

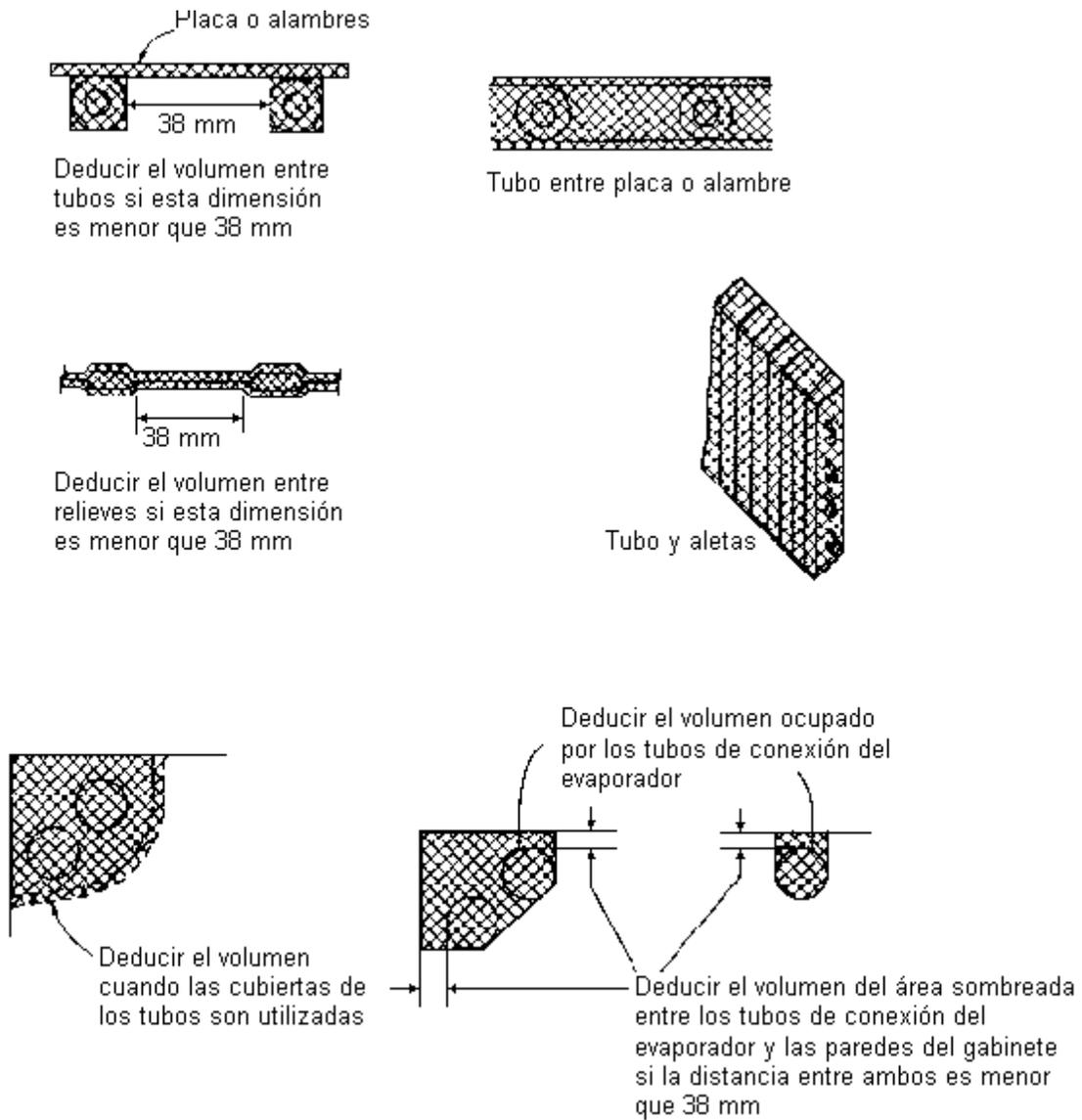


Figura 27. Tipos de evaporadores

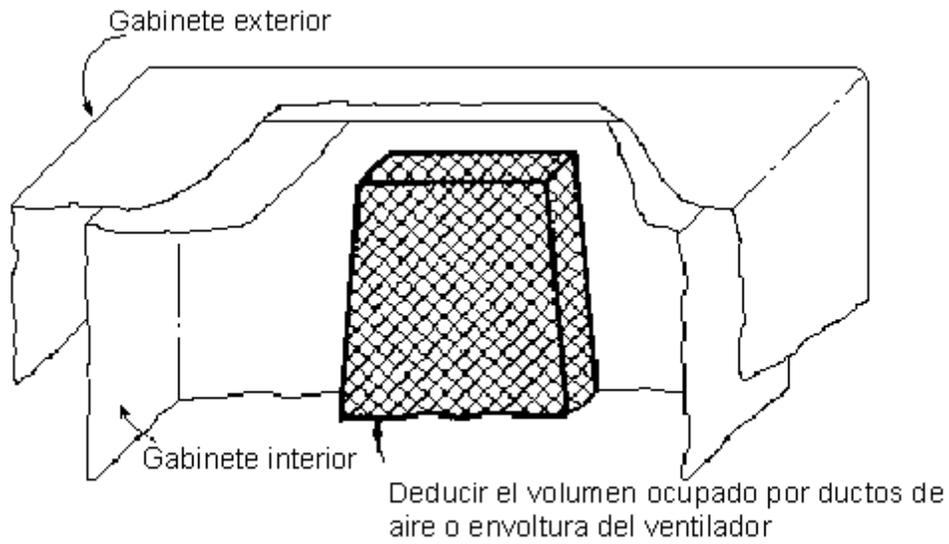


Figura 28. Volumen ocupado por ductos de aire

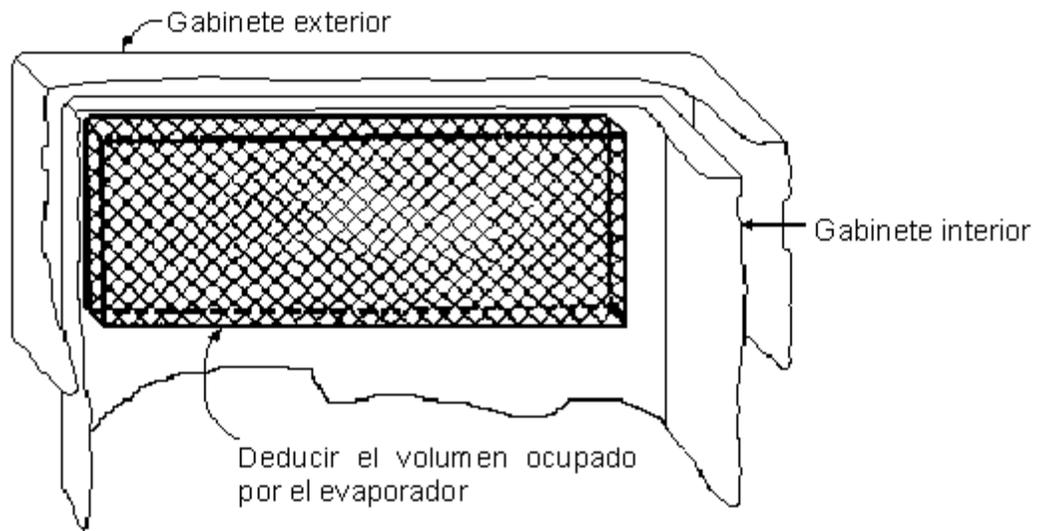


Figura 29. Volumen ocupado por el evaporador en sistemas de aire forzado